السد العالى
ومشروعات ضبط النيل

تأليف

صلاح محمد عبد الحميد

مؤسسة دار الفرسان

للنشر والتوزيع

51 ش إبراهيم خليل – المطرية

اسم الكتاب :السد العالى

المؤلـــف : صلاح عبد الحميد

الناشـــر : مؤسسة دار الفرسان

تصميم الغلاف: فرى برنت-

رقم الإيداع : 3234 / 2018

طبعة ثانية : 2018

فهرسة أثناء النشر من دار الكتب والوثائق القومية المصرية

، صلاح محمد عبد الحميد. السد العالى

ومشروعات ضبط النيل / تأليف صلاح محمدعبد الحميد

القاهرة ، ط2 – [2018]

160 ص ؛ 24 سم .

تدمك x –52–6169–977

1– السد العالى

أ. العنوان 89562331 و627

رقم الإيداع : 3234 – 2018

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

(فَتَعَٰلَى ٱللَّهُ ٱلۡمَلِكُ ٱلۡحَقُّۗ وَلَا تَعۡجَلۡ بِٱلۡقُرۡءَانِ مِن قَبۡلِ أَن يُقۡضَىٰٓ إِلَيۡكَ وَحۡيُهُۥۖ

وَقُل رَّبِّ زِدۡنِي عِلۡمٗا)

صدق الله العظيم

طه 114

مقدمة

لو نظرت إلى معصمك لوجدت وريدك الأزرق أقرب الشبه إلى تفرعات دلتا نهر النيل عند مصبه في البحر المتوسط، ثم أقرب الشبه في تعرجاته إلى القلب، حتى منبعة في اثيوبيا عند بحيرة فيكتوريا؛ فلا عجب أن يكون النيل هو شريان الحياة ووريدها لمصر.

نهر النيل أطول أنهار العالم، يبلغ طوله حوالي 6738 كيلو متر، يجرى فى مصر لمسافة 1532 كيلو متر. واتخذ نهر النيل شكله الحالي في نهاية العصر الحجري القديم، أى منذ حوالي 20 إلى 100 ألف عام تقريباً؛ ونتيجة لهطول الأمطار على هضبة الحبشة يصل الفيضان سنوياً إلي مصر حاملاً معه الطمي أو الغرين الذي منه تكون الوادي والدلتا، يرى بعض علماء الجغرفيا أن النيل عمل على توسيع كسر في الحجر الجيري حتى كون فجوات، ثم ملأ الفجوات بركام المرتفعات الجنوبية بطغيانه على البحر المتوسط حتى كون الدلتا.

يجري النيل من الجنوب إلى الشمال؛ ليتفرع إلى فرعين يصبان في البحر المتوسط هما فرع رشيد وفرع دمياط، يجري النيل في حوض عظيم تبلغ مساحته مليونين وتسعمائة ألف كيلو متر مربع، ويمثل الركن الشمالي الشرقي من أفريقيا، يجري بداية من خط الاستواء حتى البحر المتوسط، ويمر في عشر دول هي: مصر، أوغندا، إثيوبيا، إريتريا، السودان، الكونغو، الديمقراطية، بوروندي، تنزانيا، رواندا، كينيا.

جميع دول حوض الـ نيل تعيش على الري بالمطر والنهر، لكن مصر تعيش على النيل فقط ، و كتب هيرودوت المؤرخ اليوناني الذي زار مصر في القرن الخامس قبل الميلاد: "إن مصر هبة النيل" صدق هيرودوت في ذلك؛ فالتربة والحاصلات الزراعية والنبات والحيوان والحياة الإنسانية على وجه السواء يقرر مصيرها النيل. يعيش شعب مصر على ضفاف وادي النيل، وقد بدأ حياته في الوادي منذ بضعة الآف من السنين، استطاع خلالها أن يبني صرح الحضارة في أرجاء هذا الوادي قبل أي شعب آخر.

عاش المصريون على الزراعة فكانوا في حاجة دائما إلى الاستقرار؛ حيث النيل يحتاج إلى تنظيم وتخطيط وترتيب وتنسيق وحفر وحرث وزرع، ويعتمد النيل على الفيضان السنوي، هذا الفيضان تسببه أمطار الربيع وذوبان الثلوج في مرتفعات الجبال العالية، وانتظام هذه الأحوال الطبيعية يعادله انتظام مماثل في حياة وعادات الشعب.

من هنا جاءت فكرة هذا الكتاب الذى بين أيدينا حتى يعرف القارئ أهمية نهر النيل بالنسبة للمصريين والمجهودات التى قاموا بها لترويضه على على مدار العصور السابقة ؛ وكذلك أهم المشروعات التى قامت عليه ومنها المشروع العظيم الذى قام به المصريين وهو السد العالى الذى حمى مصر من فيضان نهر النيل وكان له فوائد عديدة نفندها سوياً فى هذا الكتاب .

المؤلف

النيل صانع الحضارات

ظهرت الحاجة لإقامة الدولة، وتعد مصر أول دولة في تاريخ الإنسانية، وهي أول أرض في التاريخ قامت على العلم والعمل .. بالعمل زرع المصري وحرث وحصد وبالعلم نظم وخطط وأقام السدود وحفر الترع، فكان النيل هو المعلم الأول للبشرية وللحضارة الإنسانية.

في مصر الفرعونية ارتبط فيضان النيل بطقوس شبه مقدسة، حيث كان المصريون يقيمون احتفالات وفاء النيل ابتهاجا بالفيضان. كما قاموا بتسجيل هذه الاحتفالات في صور نحتت على جدران معابدهم ومقابرهم والأهرامات لبيان مدى تقديسهم لهذا الفيضان.

ففي قصيدة فرعونية ترجع إلى القرن التاسع عشر قبل الميلاد تقول:

"حمدا لك أيها النيل!

الذي يتفجرمن باطن الأرض؛

ثم يجري ليغذي مصر

فهو الذي يسقي الحقول،

وقد خلقه رع ليطعم كل دابة وماشية،

ويرسل الماء إلى جهات بعيدة فيرويها ويطفئ ظمئها

إله الزراعة كاب يحبه، وإله الصناعة فتاح معني به

فلولاه ما ازدهرت الزراعة ولا الصناعة

ولولاه ما حصد القمح ولا الشعير وامتلأت بها الخزائن

وأقامت الهياكل حفلات الشكر على الغلة الموفورة والخير العميم

والويل للأرض ومن عليها حين يقل ماؤه ويجيء فيضانه شحيحا قليلا

فهنالك تهلك النفوس وينادي الجميع بالويل والثبور

حتى إذا ارتفع وفاض وانتشر الفرح والابتهاج في كل مكان

وضحك الجميع"

أطلق المصريون القدماء على النيل اسم " ابترعا " أي النهر العظيم. ومن هذا اللفظ اشتقت كلمة الترعة. وأما لفظ النيل فأصله مصري قديم، أو فارسي بمعنى أزرق.

وقد عبد المصريون القدماء عددا من الأرباب والربات التي ارتبطت بنهر النيل. وكان الرب الرئيسي أو أبو الأرباب هو (حابي) الذي كان يصور في هيئة رجل ذي ثديين وبطن ممتلئة مطلى باللون الأسود أو الأزرق (الأسود لون الأرض الخصبة، والأزرق لون مياه النيل)، ويرمز الرب حابي إلى الخصب الذي يمنحه النيل لمصر.

وكان حابي يصور في أحيان آخرى حاملا زهورا ودواجن وأسماكا وخضراوات وفاكهة إلى جانب سعفة نخيل (رمزا للنعم التي يجود بها النيل). وأحيانا آخرى كان يصور حابي حاملا على رأسه زهرة اللوتس (شعار مصر العليا) ونبات البردي (شعار مصر السفلى).

ونظرا لأهمية الزراعة على مصر العصور؛ اعتقد المصريون القدماء أن نمط الحياة المثالي هو النمط الفلاحي القائم على الزراعة والحقول الخضراء، فبعد الموت وانتهاء الحساب أمام محكمة أوزوريس ينتقل الإنسان للعيش في الحقول والجنة التي هي مصر آخرى، يرويها نيل آخر تجري فيها الأنشطة الزراعية العادية

وكان للنيل فوائد جمة في حياة المصريين، لا تقتصر أهميته على الزراعة والري فقط، بل كان الطريق العام الذي تمر فيه التجارة وهو حلقة الاتصال بين مصر والعالم الخارجي، وأمد النيل مع القنوات والترع والمستنقعات والبحيرات، المصريين بأنواع عديدة من الطعام، وكانت الأسماك على وجه الخصوص مصدرا هاما للتغذية، وكانت تنظف وتملح من أجل حفظها لفترات طويلة،

استخدمت المراكب أو القوارب في صيد الأسماك؛ بالشباك أو الرماح أو السلال المخروطية.

وتظهر مشاهد صيد الأسماك منقوشة على جدران المقابر، وقد زودت المقابر بالأسماك الجافة لكي يستخدمها المتوفى في القرابين؛ وصورت بين القرابين المقدمة إلى الأرباب وإلى المتوفى.

وكانت أراضي الدلتا الخصبة مليئة بالمستنقعات التي كان ينمو بها نبات البردي البري والزهور؛ في بيئة نموذجية، وقد كان أعضاء الأسر الموسرة وخدامهم يقضون أوقات الفراغ بتلك الأماكن؛ مستمتعين بصيد الأسماك وقنص الحيوانات، مثل أفراس البحر والضباع والغزلان والجاموس البري والتماسيح.

وكانت الطيور تصطاد بقذفها بما يشبه القوس أو توقع في الشباك؛ كما كانت تجمع الطيور والزهور وثمار الفاكهة. وكان الناس في بعض الأحيان ينظمون مسابقات رياضية؛ تضم بين فقراتها سباقات السباحة والتجديف ومباريات المصارعة والقتال ومختلف الألعاب.

هذا في عصر الفراعنة، وفي العصر البطلمي فقد إهتم البطالمة بتشييد المعابد على ضفاف النيل، وتزويدها بمقاييس فيضان الميل، ويتكون مقياس النيل الخاص بجزيرة فيلة من سلم نقشت على جدرانه الداخلية قياسات الفيضان بالأذرع، كما نقش أيضا توقيت وزمن الفيضان.

أما مصر فى العصر الرومانى، فقد أولى الحكام الرومان بعض العناية بالمبانى المتعلقة بالنيل التى شيدت فى عصور سابقة؛ للحصول على التقييم الحقيقى.

طرق قياس النيل عند البطالمة

كان البطالمة يهتمون بشئون الادارة الداخلية لمصر، وجمع الضرائب. ولما كان الفيضان السنوى للنيل له تأثير على أنواع المحاصيل الزراعية فى مصر، فكانت الضرائب تقدّر على أساس مستوى مياه الفيضان. كانت أداة القياس فى البداية أداة محمولة، تسمى مقياس النيل. كان عبارة عن عصا توضع طوليا فى مجرى النيل لقياس مستوى مياه الفيضان. وكانت غالباً عصا طويلة مدرجة من البوص.

من أجل الدقة فى تحديد الضرائب المفروضة، فقد إهتم البطالمة بتشييد المعابد على ضفاف النيل، وتزويدها بمقاييس على النيل. ويتكون مقياس النيل الخاص بجزيرة فيلة من سلم نقشت على جدرانه الداخلية قياسات الفيضان بالأذرع، كما نقش أيضا توقيت وزمن الفيضان. أما مصر فى العصر الرومانى، فقد أولى الحكام الرومان بعض العناية الى المبانى المتعلقة بالنيل التى شيدت فى عصور سابقة، وذلك للحصول على التقييم الحقيقى، فى حين أنهم لم يقوموا ببناء أى مبان جديدة.

حتى حكم الامبراطور قسطنطين، كان مقياس النيل المحمول يحفظ فى معبد الرب سيرابيس. كان المصريون القدماء يدينون لسرابيس بالفيضان السنوى للنيل الذى يغطى بلادهم كل فترة. لقد اعتادوا أن يعيدوا المقياس المحمول الى معبد هذا الرب بعد كل قياس لارتفاع النيل.

صبغوا هذا الجزء بصبغة دينية وأطلقوا على المقياس المحمول اسم ذراع النيل. وفى ذلك الحين أمر قسطنطين أن يوضع هذا المقياس فى كنيسة الاسكندرية، فعمت الفوضى مصر وشاع بين الناس أن غضب سيرابيس لن يجعل النيل يرتفع هذا العام. ولكن على الرغم من ذلك فقد ارتفع النيل. وفيما بعد، أمر الإمبراطور جوليان بإعادة المقياس مرة أخرى لمعبد سيرابيس. وبقى هناك حتى عهد الإمبراطور ثيوديسيوس الأول الذى أمر بتدمير المعبد بالكامل.

قياس فيضان النيل فى مصر الاسلامية

وفي العصر الإسلامي قد عثر على مراجع عربية تشير إلى أوقات الفيضان وطرق قياس النيل والمقاييس التي أنشأها المسلمون للوقوف على زيادة ونقصان ماء النيل، وكانت الضرائب وقتذاك ترتبط بأوقات الفيضان، وقد بنى العرب القنوات والجسور والخلجان لأجل الري والزراعة.

واهتم ولاتها بالفيضان أيضا، وقاموا بتصميم "مقياس النيل" في العاصمة القاهرة للقيام بقياس دقيق للفيضان. وما زال هذا المقياس قائما لليوم في "جزيرة الروضة" بالقاهرة.

وكانت الاحتفالات والأدعية تعقد داخل جامع عمرو بن العاص، لزيادة ماء النيل.

وكان لمياه النيل دوراً حيوياً في الشعائر الدينية الإسلامية حيث أنه لازم للوضوء الذي يعد أمراً ضرورياً قبل الصلاة. ولقد كان مسجد عمرو بن العاص ومسجد أحمد بن طولون بالقرب من نهر النيل عند بنائهم.

شهدت مراحل التاريخ الحضاري المصري - كما يرويها الجعرافي المصري الشهير (جمال حمدان)- صـ راع ملحمي بين الانسان المصري والنيل، المرحلة الأولي مرحلة فجر الفن الزراعي وهي المرحلة التي سبقت اكتشاف الزراعة بمعناها الصحيح، في هذه المرحلة كان النيل كل شيء بالنسبة للانسان وكان الإنسان مجرد مقلد للطبيعة أسيرا للنيل .المرحلة الثانية مرحلة الري الحوضي، في هذه الفترة صار الفلاح أشبه بالمهندس الجغرافي فقد أعاد خلق الطبيعة، وجعل شبكة السدود والترع طبيعة ثانية للوادي، وهذه الفترة كانت أطول فترات التاريخ.

والمرحلة الثالثة هي مرحلة الفن الزراعي الحديث التي بدأت منذ قرن ونصف، وتعد هذه المرحلة طفرة حقيقية قلبت موازين هيكل الزراعة المصرية، أهم هذا التغير أنه بعد أن كانت مصر مزروعة شتوية قوامها الحبوب وهدفها الاستهلاك المحلي والكفاية الذاتية فقط، أصبحت حقلا منتجا على مدار السنة وفتحت الأسواق العالمية والتبادل التجاري، بذلك تضاعف الدخل القومي، وتغيرت مستوى معيشة السكان.

ويمكن رواية تاريخ النيل المصري من جهة آخرى وهي مراحل التحكم في الفيضان.

ففي البداية ساد الاعتقاد أن نقص الفيضان ما هو إلا نقمة من الإله حابي إله الفيضان، ثم أتجه التفكير في كيفية الإسفادة من الفيضان الغزير عند نقص المياه، ففكروا في التخزين، وكان الهدف الاساسي من التخزين هو تسوية ايراد النهر في مواسم السنة كلها وتنظيم التصرف والسيطرة عليه.

هيدرولوجية نهر النيل

كلما تأزم الموقف في السودان وتقدم صوب مفترقات الطرق الحرجة، ولاحت في الأفق بوادر أو تصاعد نزاعات واحتمالات انقسامه إلى دولتين وربما أكثر، يثور التساؤل حول الخيارات المائية المصرية إذا وقع هذا الانقسام، وذلك على ضوء حقيقة أن شريان حياة مصر، أي نهر النيل الذي تأتي مياهه من الهضبتين الإثيوبية والاستوائية، يمر عبر السودان بجنوبه وشماله.

كما أن المشروعات الممكنة لتطوير الإيرادات المائية لنهر النيل تكمن بالأساس في جنوب السودان، الذي يمثل، بناء على ذلك، منطقة شديدة الأهمية لأي استراتيجية مائية مصرية. والحقيقة أن الحساسيات الشديدة والمبالغ فيها لدى الأشقاء السودانيين إزاء مصر، قد خلقت مناخا غير موات لقيام مصر بدور فعال ومباشر في التوسط بين الأطراف السودانية المتصارعة، وهو ما نجم عنه انسحاب مصري من العمل والتأثير بفعالية فيما يتعلق بالشئون السودانية بشكل عام، وهو أمر لا يعفي الحكومة المصرية في الوقت نفسه من التقصير في الاهتمام بالشئون السودانية كما ينبغي وكما تقتضي المصالح الاستراتيجية لمصر والسودان، والتي يجب أن تكون لحساباتها أولوية على أي حساسيات.

لكن الأطراف المختلفة والتي تصارعت لأكثر من عقدين من الزمن، توصلت مؤخرا لاتفاق سلام، يمكن أن يؤدي إلى نهوض سودان موحد يتعاظم تكامله الوطني ووحدته الاجتماعية والسياسية والجغرافية ويتفرغ للتنمية الاقتصادية التي تتوزع ثمارها بشكل عادل يدعم خيار الوحدة الوطنية. وهذا الاتفاق يتيح أيضا إمكانية انقسام السودان، لا قدر الله؛ وهذا الاحتمال الأخير شكل دائما هاجسا لمصر التي بنت علاقاتها وترتيب مصالحها الاستراتيجية وفي القلب منها المصالح المائية، على أساس وحدة السودان، وهو أمر يجب أن يتغير لبناء استراتيجية مرنة تتعامل مع واقع الوحدة أو الانقسام الذي يختاره أبناء السودان بشماله وجنوبه، للحفاظ على العلاقات والمصالح الاستراتيجية مع شمال وجنوب السودان موحدين أو منقسمين.

أولا: تدفق النيل من منابعه إلى السودان ومنها إلى مصر:

ترتبط مصر مع السودان برباط حيوي أو بالأحرى رباط حياة، من خلال نهر النيل الذي يعد السودان هو مجراه الأوسط ومجمع مياهه من كل المصادر، سواء تلك القادمة من الهضبة الاستوائية، أو تلك التي تتدفق من الهضبة الإثيوبية، بينما تعد مصر هي دولة المجرى الأدنى للنهر ومصبه. وهي تتلقى احتياجاتها المائية من النهر الذي يعد شريان حياتها، حيث لا توجد أي موارد مائية سطحية بها خلافا لهذا النهر القادم من خارج حدودها. ولا يمكن إدراك طبيعة العلاقة المائية بين مصر والسودان إلا بتتبع نهر النيل الذي يربطهما من منابعه الاستوائية والإثيوبية إلى مجراه الأوسط في السودان إلى مجراه الأدنى ومصبه في مصر.

1- المنابع الاستوائية

في قلب أفريقيا، إلى الجنوب درجتين من خط الاستواء، توجد سلسلة جبال بركانية تسمى مو فمبيرو يبلغ ارتفاعها 4500 متر، ومن على السفوح الشرقية لهذه السلسلة الجبلية تنحدر السيول الجامعة للأمطار لتشكل ثلاثة روافد تتحد لتكون نهر كاجيرا الذي يصب في بحيرة فيكتوريا.

وإضافة إلى نهر كاجيرا هناك عدد من الأنهار التي تنبع من الشرق والشمال الشرقي لبحيرة فيكتوريا، وأهمها نهر سميو ونهر روانا ونهر مارا، وتصب كلها في بحيرة فيكتوريا وإن كانت إيرادات نهر كاجيرا هي الأعظم بين كل الروافد التي تصب في بحيرة فيكتوريا. ويبلغ مجموع الإيرادات التي تصبها روافد بحيرة فيكتوريا فيها نحو 18 مليار متر مكعب بنسبة 8% من الأمطار التي تسقط على الأحواض المغذية لهذه الروافد.

أما البحيرة ذاتها فإنها حدث جيولوجي هائل الأبعاد لأن المنخفض الذي أصبح البحيرة يمتد على مساحة 67 ألف كيلو متر مربع بما يجعلها كبرى البحيرات الطبيعية العذبة في العالم من زاوية المساحة. وهى كمنخفض هائل تبدو حدثا جيولوجيا منطقيا وموازنا لسلاسل الجبال القريبة منها ، حيث تقع إلى الشرق منها هضبة يعلوها جبل كلمنجارو الشهير في كينيا والذي يعد أعلى جبال أفريقيا، وإلى الغرب من البحيرة العملاقة تقع سلسلة جبال موفنبيرو ورونزورى.

أما حجم مياه الأمطار التي تسقط على مسطح البحيرة فإنه أسطوري حقا، إذ يبلغ نحو 100 مليار متر مكعب ليتناسب مع عظمة مساحتها. لكن البحيرة تعتبر غير عميقة لأن عمقها يبلغ في المتوسط 40 مترا فقط أي نحو واحد على أربعين من عمق بحيرة بيكال في روسيا والتي تعتبر البحيرة الأعظم في العالم من زاوية مخزون المياه العذبة فيها. ونتيجة لاتساع مسطح بحيرة فيكتوريا فإنها تفقد نحو 94.5 مليار متر مكعب بالبخر سنويا. وتشكل البحيرة في حد ذاتها بمسطحها العملاق (67 ألف كم2)، وبالأمطار الساقطة عليها مباشرة (100 مليار متر مكعب)، وبالبخر الهائل منها (94.5 مليار متر مكعب)، وبعمقها المحدود (40 مترا في المتوسط)، تشكل بدورها نظاما مائيا مستقلا في سلسلة النظم النهرية والبحيرية التي يضمها نهر النيل.

وفى أقصى شمال بحيرة فيكتوريا في شمال خط الاستواء رأسا تقع شلالات أوين وشلالات ريبون حيث يخرج نيل فيكتوريا الذي يبلغ إيراده المائي السنوي عند خروجه من بحيرة فيكتوريا نحو 23.5 مليار متر مكعب. ثم يتجه نيل فيكتوريا شمالا ليصب في بحيرة كيوجا التي تعد مستنقعا عملاقا لا يتجاوز عمقه ستة أمتار، يرتبط بعدد من المستنقعات الضحلة المغذية له، والتي لا يزيد عمقها على ثلاثة أمتار تحفها نباتات البردى وتغطيها نباتات النيلوفر. ويسقط على بحيرة كيوجا والمستنقعات المرتبطة بها نحو 8 مليارات متر مكعب من المياه ويسقط نحو 11 مليار متر مكعب على الحوض المغذى لها.

ويضاف إلى كل ذلك إيراد نيل فيكتوريا البالغ 23.5 مليار متر مكعب ليصبح إجمالي إيراد بحيرة كيوجا نحو 42.5 مليار متر مكعب تفقد منهما بالبخر نحو 20 مليار متر مكعب نظرا لاتساع مسطح البحيرة والمستنقعات المرتبطة بها، حيث تبلغ مساحة البحيرة ومستنقعاتها نحو 6270 كم2 ، ليتبقى من رصيدها المائي نحو 22.5 مليار متر مكعب(3) هي إيراد نيل فيكتوريا عند خروجه من البحيرة من شمالها الغربي عند ماسندى بورت، ويصب نيل فيكتوريا في بحيرة موبوتو (ألبرت) والتي يسميها السكان المحليون لوتانزيغا أي الضياء الذي يقتل الجراد نظرا لاتساعها الذي يعجز معه الجراد عن عبورها.

وبحيرة موبوتو (ألبرت) هي مركز لتجميع مياه المنابع الاستوائية للنيل، فبالإضافة إلى أن نيل فيكتوريا يصب فيها ما جمعه من مياه منذ خروجه من بحيرة فيكتوريا، فإنها تجمع المياه من روافد أخرى تنبع بدورها من جنوب غرب البحيرة من جبال موفنبيرو، حيث تنبع من سفوحها الشمالية عدة روافد تصب في بحيرة إدوارد. أما بحيرة جورج فإنها تتلقى إيرادها المائي من السيول التي تشكل روافد صغيرة تأتيها من المنحدرات الشرقية لسلسلة جبال رونزورى المغطاة بالثلوج التي يسميها السكان المحليون جبال القمر، حيث ترتفع إلى خمسة آلاف متر. كما تتلقى البحيرة جزءا من إيراداتها المائية من روافد أخرى تنبع من مرتفعات جنوبية وتتجه شمالا لتصب في جنوب البحيرة.

وترتبط بحيرتا جورج وإدوارد بقناة ك ازنجا، وتقع البحيرتان على مستوى واحد من سطح البحر بحيث أن معامل الانحدار بينهما يكاد يكون صفرا، بما يجعل اتجاه المياه في قناة كازنجا يتغير حسب الفارق في منسوب المياه بين بحيرتي إدوارد وجورج بما يزيد من حجم المياه الضائعة بالبخر والتسرب من بحيرة جورج وقناة كازنجا التي تربطها ببحيرة إدوارد، ومن الأخيرة ذاتها بالذات عندما تتحرك مياهها في اتجاه بحيرة جورج بدلا من التحرك في اتجاه أحد روافد النيل وهو نهر سمليكى.

ويبلغ الإيراد المائي السنوي الذي يخرج من بحيرتي إدوارد وجورج عبر نهر سمليكى، نحو 2.4 مليار متر مكعب ف قط. ويجري نهر سمليكي من الجنوب للشمال بمحاذاة المنحدرات الغربية لجبال رونزورى، وبعد أن يتلقى 2.4 مليار متر مكعب من بحيرتى إدوارد وجورج، فإنه يتلقى نحو 1.5 مليار متر مكعب من الأمطار الساقطة على حوضه الذي تغذيه مخرات السيول الهابطة من المنحدرات الغربية لجبال رونزورى (جبال القمر).

ويصب نهر سمليكى نحو 3.9 مليار متر مكعب سنويا في بحيرة موبوتو (لوتانزيغا) (ألبرت)، التي تتلقى هي نفسها نحو 2.5 مليار متر مكعب سنويا من روافد حوضها التي تتشكل بالأساس من السيول التي تجرى على المنحدرات الشمالية بجبال رونزورى، كما تتلقى نحو 8.3 مليار متر مكعب سنويا من الأمطار الساقطة على مسطحها.

وبذلك يصبح مجموع الإيراد المائي لهذه البحيرة الكبيرة نحو 32.8 مليار متر مكعب يتبخر منها نحو 6.3 مليار متر مكعب سنويا ليصبح الإيراد المائي الصافي السنوي الذي يخرج من البحيرة من أقصى شمالها في نيل موبوتو (ألبرت) نحو 26.5 مليار متر مكعب في العام.

2- النيل الاستوائي يدخل السودان :

يعد نيل موبوتو (ألبرت) الذي يبلغ طوله نحو 200 كم، نهرا هادئ المجرى صالحا للملاحة، وهو يفقد نحو 5% من مياهه بالبخر ليبلغ إيراده عند بلدة نيمولى على الحدود الأوغندية – السودانية نحو 25.2 مليار متر مكعب. وينعطف النيل قرب نيمولى من اتجاهه الشرقي إلى الشمال بنحو 90° بعد أن يضيق مجراه في ممر صخري إلى نحو 70 مترا فقط ليتحول إلى سيل جارف يزيد من قوته التقاؤه بسيل آخر من الشرق هو نهر أسوا ثم يضغط مجرى النيل في مساقط أو شلالات فولا، وعندها يدخل النيل إلى الحدود السودانية ويصبح اسمه بحر الجبل الذي يتلقى من الأمطار والسيول في المنطقة حتى بلدة منجلا السودانية نحو 4.8 مليار متر مكعب قبل أن يتدهور معامل انحدار النهر حتى يزول تقريبا فيتفرق ماؤه في أحواض وبحيرات، ويتحول النطاق النهري الذي تأسس في المراحل السابقة إلى عالم مائي غير ملتحم غير جار تقريبا، متروك للريح، متوار في قنوات لا يحصيها عد.

باختصار يدخل النيل منطقة سدود بحر الجبل التي لا يزيد عمقها على ستة أمتار حيث يصبح مجرد مستنقع هائل الأبعاد تغطى مياهه مساحة قدرها 60 ألف كم2 أي ما يقرب من مساحة بحيرة فيكتوريا العملاقة، وتنتشر فيه السدود الطينية والنباتية. وهذا المستنقع عبارة عن مثلث مقلوب تقع منجلا في جنوبه، وملكال في شماله الشرقي، وملتقى الجور وبحر الغزال في شماله الغربي.

وفى هذا المستنقع العملاق يفقد النيل 15 مليار متر مكعب من إيراده السابق على دخوله المستنقع كما يفقد نحو 0.5 مليار متر مكعب ترد إليه مباشرة من نهر النعام، ويفقد 2 مليار متر مكعب ترد إليه مباشرة أيضا من نهر باى أى أن النيل يفقد في هذا المستنقع نحو17.5 مليار متر مكعب، ليخرج النيل من هذه المستنقعات عبر بحر الزراف وبحر الجبل بإيراد مائي يبلغ 15 مليار متر مكعب سنويا في المتوسط عند ملكال.

وإلى الغرب والشمال الغربي من حوض بحر الجبل يقع حوض بحر الغزال بأفرعه الستة وهى بحر العرب ونهر لول ونهر يوجو ونهر الجور ونهر تونج ونهر رجل. وتصب روافد حوض بحر الغزال في بحيرة نو.

ويبلغ الإيراد المائي لحوض بحر الغزال نحو 15.1 مليار متر مكعب سنويا تفقد غالبيتها الساحقة بالبخر والنتح والتسرب في مناطق المستنقعات، فلا يصل من هذا الإيراد إلى النيل الأبيض سوى نحو نصف مليار متر مكعب من المياه سنويا.(9) وحوض بحر الغزال هو نظام نهري مستقل يرتبط بالنيل من خلا ل الإيراد المحدود للغاية الذي يصبه في النهر بعد أن تكون مستنقعاته قد بددت الجانب الأعظم من إيراده.

وهكذا، فإن هضبة البحيرات الاستوائية لا يصل منها إلى النيل الأبيض عند ملكال سوى 15.5 مليار متر مكعب منها 15 مليارا من بحري الزراف والجبل، ونصف مليار من بحر الغزال

، وهو إيراد هزيل للغاية لا يتجاوز 9,1 % من حجم المياه التي دخلت مجرى الروافد الاستوائية للنيل والذي يصل إلى 169.6 مليار متر مكعب، ولا يقارن بالطبع بحجم الأمطار التي تسقط على المنابع الاستوائية للنيل والتي تبلغ أضعاف ما يدخل مجرى روافد النهر.

3- الروافد الإثيوبية وتدفقها عبر السودان:

تعد هضبة الحبشة هي القلب الحقيقي الذي يضخ المياه للمجرى الأوسط والأدنى لنهر النيل في الوقت الراهن. والحبشة تعنى الخليط، وهو اسم مرتبط بوجود عدد كبير من الأعراق المختلطة في ذلك البلد. ومن جنوب الهضبة الحبشية ينبع نهر البارو ويبلغ إيراده المائي السنوي نحو 13.4 مليار متر مكعب يفقد منها نحو 4 مليارات متر مكعب في مستنقعات مشار الواقعة بين البارو والسوباط وبذلك يصب هذا الرافد في نهر السوباط نحو 9.4 مليار متر مكعب وإلى الجنوب منه ومن داخل الأراضي السودانية ينبع نهر البيبور الذي يصب في نهر السوباط نحو 2.8 مليار متر مكعب.

وهناك روافد صغيرة تمد نهر السوباط بكميات محدودة من المياه ليصل الإيراد المائي السنوي لنهر السوباط إلى نحو 13.5مليار متر مكعب يصبها في النيل الأبيض إلى الجنوب بنحو 23 كيلو مترا من مدينة ملكال السودانية في أعالي النيل الأبيض. وبذلك فإن الإيراد المائي للنيل الأبيض عند ملكال يبلغ في المتوسط 29 مليار متر مكعب منها 15.5 مليار متر مكعب من هضبة البحيرات الاستوائية ونحو 13.5 مليار متر مكعب من نهر السوباط الذي تأتى مياهه بالأساس من جنوب الهضبة الحبشية أو الإثيوبية.

أما النيل الأبيض نفسه فإنه ينقسم إلى ثلاثة أقسام: الأول من بحيرة نو إلى مصب نهر السوباط فيه، ويبلغ طول هذا القسم نحو 123 كم. والنهر في هذا القسم قليل الانحدار كثير المستنقعات ويرتفع معدل البخر فيه. أما القسم الثاني فيبدأ من ملكال حتى مسافة 358 كم شمالها. ويبلغ عرض النيل الأبيض في هذه المسافة نحو 425 مترا.

أما القسم الثالث فيبدأ من 358 كم شمال ملكال حتى الخرطوم ، وفيه يتسع عرض مجرى النهر إلى 850 مترا وعمقه إلى 4 أمتار، في الصيف عندما يقل إيراد النيل الأبيض، ويتضاعف عرض المجرى إلى نحو 4300 متر في فترة فيضان روافد النيل الأبيض.

ونتيجة لاتساع مسطح النيل الأبيض وارتفاع معدل البخر منه فإنه يفقد نحو 1.6مليار متر مكعب سنويا في المسافة بين ملكال والخرطوم، ومع إقامة خزان جبل الأولياء جنوب الخرطوم بنحو 4 كم ارتفع الفاقد بالبخر إلى نحو 1.9 مليار متر مكعب سنويا.

ويبلغ ما يصل من إيراد النيل الأبيض عند أسوان نحو 24 مليار متر مكعب سويا بعد خصم الفواقد الطبيعية من إيراد النهر البالغ 29مليار متر مكعب.

ومن شمال الهضبة الإثيوبية، وبالتحديد من وادي غيش، ينبع نهر قصير هو الأباى الأصغر على ارتفاع 2700 متر. ويجرى هذا النهر إلى الغرب ثم ينحرف إلى الشمال الشرقي باتجاه بحيرة تانا، ويدخل هذا النهر إلى البحيرة التي تأخذ شكل القلب والتي تبلغ مساحتها 3100 كيلو متر مربع وتقع على ارتفاع 1800 متر. ومن أقصى جنوب بحيرة تانا بالقرب من شبه جزيرة جرجس يبدأ النيل الأزرق انطلاقته الحقيقية متخذا اسمه المحلى الآباى الأكبر الذي يأخذ من البحيرة إيرادا مائيا يبلغ نحو 3.8 مليار متر مكعب سنويا. ثم يتجه إلى الجنوب الشرقي في انحناءة كبيرة حول جبال غوجم قبل أن يتجه للجنوب ثم الغرب.

وهذا النهر القوى الفتى الهادر في موسم فيضانه يهبط 1300 متر خلال ثمانين كيلو مترا من طوله. هذا الانحدار الحاد للنهر يعطيه قوة هادرة تجعله قادرا على حمل كميات كبيرة من الغرين الذي يجعل لونه داكنا في موسم الفيضان وهو اللون الذي منحه اسمه النيل الأزرق.

ومن الطبيعي أن يقابل النيل الأزرق في انحداره الحاد شلالات كبيرة مثل تلك التي يلتقيها بعد50 كم من خروجه من بحيرة تانا. ويطلق أبناء إثيوبيا على تلك الشلالات تزيتات أي النار المزمجرة، حيث يؤمنون بالنيل كإله شأنهم في ذلك شأن قدماء المصريين. والنيل لدى الإثيوبيين المنتمين للديانات الأولية هو نور العالم وعينه وهو إله السلام.

ومجرى النيل الأزرق عبارة عن واد عميق منحوت في حجارة بركانية ومحاط بجبال شاهقة تعلوه بنحو 1500 متر بما يجعله منيعا ومستعصيا على الارتياد لمسافة 800 كم(13) عندما يدخل حدود السودان بالقرب من بلدة فامكا السودانية ويلتقي النيل الأزرق في طريقه بمئات من مجارى السيول التي ترفده بالجانب الأعظم من إيراده المائي بحيث يبدو إميل لودفيغ محقا تماما في قوله بأن أهم ما يأتي به النيل الأزرق لا يأتي من مجرى يمكن تحويله بل من مئات السيول التي يتعذر ضبطها.

ويقطع النيل الأزرق 940 كم من منبعه في بحيرة تانا حتى يصل الروصيرص وعندها يكون إيراده المائي السنوي نحو 50 مليار متر مكعب، ثم يلتقي برافده الدندر بالقرب من بلدة حلة إدريس. وهذا الرافد ينبع من السفوح الغربية لشمال الهضبة الحبشية إلى الشمال من النيل الأزرق ويتلقى جانبا مهما من مياهه من السودان نفسه ليبلغ إيراده السنوي نحو 3 مليارات متر مكعب عند نقطة التقائه بالنيل الأزرق.

ثم يلتقي النيل الأزرق قرب بلدة واد مدني برافد مهم آخر هو الرهد الذي يسير في خط مواز إلى الشمال من نهر الدندر، وينبع مثله من شمال غرب الهضبة الحبشية ويبلغ الإيراد المائي السنوي لهذا الرافد نحو مليار متر مكعب.

وبذلك يبلغ الإيراد المائي السنوي للنيل الأزرق عند الخرطوم نحو 54 مليار متر مكعب يصل منها إلى أسوان نحو 48 مليار متر مكعب بعد خصم ما يفقد بسبب العوامل الطبيعية المختلفة وعلى رأسها البخر في هذه المنطقة المدارية الشديدة الحرارة. ويبلغ طول النيل الأزرق من منبعه في بحيرة تانا حتى مصبه في النيل الرئيسي عند الخرطوم نحو 1618 كم مربع، ويبلغ عرضه نحو 500 متر وعمق مياهه ما يتراوح بين (9–12) مترا في وقت الفيضان. أما في فترة الجفاف (يناير إلى مايو) فإن النيل الأزرق يتحول إلى نهر ضعيف مياهه غائرة.

وعند نقطة التقاء النيل الأزرق بالنيل الأبيض عند العاصمة السودانية تحدث ظاهرة – ساحرة الدلالة – تعبر بشكل مـكثف عن اختلاف طبيعة النهرين، ففي فترة فيضان النيل الأزرق تندفع مياهه الهادرة العنيفة لتحتل كل مجرى النيل الرئيسي شمال الخرطوم ، ولا تكتفي بحرمان مياه النيل الأبيض من المرور عبر النهر الرئيسي شمال الخرطوم وإنما تزيد على ذلك بردها إلى الخلف عشرات الكيلو مترات، ويكون على النيل الأبيض أن ينتظر حتى يفرغ شقيقه الأزرق فورة فيضانه، حتى يبدأ هو في التدفق مرة أخرى إلى النيل الرئيسي شمال الخرطوم.

أما النيل الرئيسي شمال الخرطوم فإنه يتقدم مع ميل نحو الشمال الشرقي ليلتقي آخر روافده وهو نهر عطبرة عند بلدة عطبرة. وقد اكتسب هذا النهر اسمه الذي يعنى الأسود من قتامة لون مياهه في فترة الفيضان لكثافة ما تحمله من طمي.

وينبع نهر عطبرة من شمال هضبة الحبشة وله رافدان رئيسيان هما نهر ستيت ويبلغ طوله حتى مصبه في نهر عطبرة نحو 1215كم، وبعدها يقطع نهر عطبرة نحو 514 كم حتى يلتقى بالنيل الرئيسي عند بلدة عطبرة السودانية التي تقع إلى الشمال من الخرطوم بنحو 310 كيلو مترات. وتبدأ منابع نهر ستيت من شرقي بحيرة تانا، وهو المسئول عن الجانب الأكبر من الطمي الذي تحمله مياه نهر عطبرة. والرافد الثاني هو بحر السلام الذي تبدأ منابعه من شمال وشمال غرب بحيرة تانا. ويبلغ الإيراد المائي السنوي لنهر عطبرة نحو 12 مليار متر مكعب عند بلدة عطبرة السودانية، يصل منها نحو 11.5 مليار متر مكعب عند أسوان.(16) ونهر عطبرة موسمي الإيراد مثله في ذلك مثل النيل الأزرق، بالإضافة إلى أنه لا يملك بحيرة مثل بحيرة تانا التي ترفد النيل الأزرق بإيراد ضعيف لكنه منتظم نسبيا بالمقارنة بروافده الجبلية. ولذلك فإن نهر عطبرة يصبح بائسا وتكاد الصحراء تبتلعه في موسم جفافه من يناير إلى مايو.

4- النيل الرئيسي يعبر السودان إلى مصر :

بعد أن يلتقي النيل الرئيسي بنهر عطبرة ويحصل منه كما أسلفنا على 12 مليار متر مكعب ينطلق النيل بلا أي مصدر جديد يذكر يمده بالمياه، في اتجاه الشمال مع ميل خفيف نحو الغرب قبل أن ينعطف بشكل حاد ليصبح اتجاهه جنوب غربي قبل أن يعاود الانطلاق مرة أخرى نحو الشمال ليصل إلى مدينة دنقلة التي تبعد عن مدينة عطبرة بنحو 760كم عبر مجرى النهر. ويبلغ عرض المجرى في هذه المسافة نحو 400 متر.

ويبلغ معدل البخر حدا مرتفعا يصل إلى8 مم يوميا. ويصل التصرف السنوي للنيل عند دنقلة إلى 85.6 مليار متر مكعب. ومن دنقلة يقطع النيل 450 كم قبل أن يودع الأراضي السودانية عند وادي حلفا ثم يدخل إلى مصر، لا ليلتقي المياه لأنه هنا يمر في صحراء قاحلة ويمنح المياه، وإنما ليلتقي البشر الذين شيدوا أقدم حضارات الدنيا منذ أكثر من 12 ألف عام قبل الميلاد وكتبوا تاريخهم منذ نحو 5 آلاف عام معتمدين في ذلك على نهر ترد مياهه بالكامل من خارج أراضيهم،

هذا النهر الذي منحوه اسمه وذاكرة حضارية تفوق كل ما عداها، فتحول حتى يومنا هذا إلى النهر الأكثر ألقا وحضورا في الذاكرة الإنسانية، رغم أنه وهو أطول أنهار العالم، عندما يقارن بالأنهار الكبرى يبدو قزما في إيراده المائي الذي لا يتجاوز واحدا على ستين من الإيراد المائي لنهر الأمازون الجبار، الذي يستحق لقب إمبراطورية المياه العظمى، ولا يتجاوز واحدا على أربعة عشر من الإيراد المائي لنهر الكونجو الذي يعد بحق مملكة الماء الأفريقية. ولا يتجاوز واحدا على ثلاثة عشر من الإيراد المائي لنهر الجانج، ونحو واحد على أحد عشر من الإيراد المائي لنهر اليانجتسي ونحو سدس الإيراد المائي لنهر الميسيسيبي وقرابة ثلث إيراد نهر الفولجا ونحو 43% من الإيراد المائي لنهر الدانوب.

السمات الرئيسية للنيل

وروافده وحوضه

من كل ما سبق يمكن استخلاص عدد من النتائج الأساسية بشأن السمات الرئيسية لنهر النيل وروافده وحوضه، وهى نتائج يترتب عليها بلورة الاختيارات المقترحة لتطوير نهر النيل وروافده وحوضه. ويمكن تركيز هذه النتائج على النحو التالي:

أ- لا يمكن اعتبار نهر النيل وروافده نظاما نهريا واحدا وإنما هو عدد من النظم النهرية والبحيرية المستقلة والمتوالية التي تختلف عن بعضها البعض في الكثير من سماتها الجوهرية. وعلى سبيل المثال، يمكن اعتبار نهر كاجيرا وروافده نظاما مستقلا، وبحيرة فيكتوريا نفسها ومعها بحيرة كيوجا، وبحيرتى جورج وإدوارد ونهر سمليكى، وبحيرة موبوتو (ألبرت)، وبحر الجبل، وبحر الغزال، ونهر السوباط ، والنيل الأبيض.

أما نهرا النيل الأزرق وعطبرة فإنهما الأعمق في ارتباطهما بالنظام النهري للنيل الرئيسي لأنهما ببساطة يدفعان كل مياههما للنيل الرئيسي دون أن تبدد بالتسرب والبخر في مستنقعات، وهما بالتالي يصيغان الملمح الأساسي لطبيعة جريان النيل الرئيسي عندما كان طليقا قبل بناء أي سدود عليه. وتبعا لاستقلال النظم النهرية والبحيرية في روافد وبحيرات حوض النيل، فإنه لا يمكن تنمية إيرادات النهر بصورة شاملة إلا من خلال إقامة مشروعات تؤدى هذا الدور داخل كل نظام من النظم النهرية والبحيرية التي يتضمنها حوض النيل، باستثناء النيل الأزرق وعطبرة اللذين أشرنا إلى ارتباطهما العميق بالنظام النهرى للنيل الرئيسي واللذين أمكن تطوير الاستفادة منهما من خلال مشروعات في المجرى الأدنى على النيل الرئيسي في مصر.

ب- إن تتابع النظم النهرية والبحيرية المكونة للنيل يعنى أن أي مشروع لزيادة الإيرادات المائية في أعالي النهر يستتبعه بالضرورة مشروعات تابعة في مجرى النهر شمال هذا المشروع لضمان إيصال مياهه إلى المناطق التالية للمشروع الأصلي.

فعلى سبيل المثال، إذا تمت تنمية الموارد المائية لنهر كاجيرا لابد من إقامة مشروع لحماية شواطئ بحيرة فيكتوريا ولزيادة معدل قدرة نيل فيكتوريا على استيعاب كميات أكبر من المياه، ومشروع لمنع تبدد زيادة الإيراد المائي في مستنقعات بحر الجبل...إلخ. وبالتالي، فإن مشروعات أعالي النيل يجب أن تدرس كمنظومة متكاملة لأن نهر النيل رغم أنه يتكون من نظم نهرية وبحيرية مستقلة، إلا أن تراتبها يخلق رابطا عميقا بينها ويفرض تراتبا مماثلا في المشروعات التي تقام في أعالي النهر لتنمية موارده المائية.

ج- إن موسمية ا لإيراد المائي الكبير لنهري عطبرة والنيل الأزرق تجعل الإيراد المائي للنيل الرئيسي متقلبا بدوره بشكل حاد، حيث يرتفع بشدة في شهور فيضان الروافد الحبشية في الصيف وبدايات الخريف، وينخفض بشكل حاد فيما عدا ذلك من شهور العام حينما يضطر للاعتماد بالأساس على الإيرادات المائية المحدودة القادمة من المنابع الاستوائية المنتظمة على مدار العام عبر النيل الأبيض.

وهذه الموسمية في الإيراد والتي تتسم بأنها غير متوافقة بالكامل مع احتياجات المحاصيل المختلفة، شكلت مصدرا للتفكير في إقامة مشروعات لضبط نهر النيل وضمان انتظام جريانه على مدار العام من خلال اختزان المياه في شهور الفيضان لاستخدامها في شهور التحاريق أو نقص الإيراد.

د- إن الوقائع التاريخية أثبتت أن منابع النيل، خاصة المنابع الإثيوبية، تتعرض لموجات من الجفاف أحيانا وارتفاع الإيرادات من مياه الأمطار بشكل هائل في أحيان أخرى، أي أنها تعانى باختصار من تذبذب الإيراد المائي بشكل حاد. وهذا التقلب في إيراد النيل من عام لآخر كان مصدرا للمجاعات والكوارث المروعة في دول حوض النيل من منابعه الاستوائية والحبشية حتى مصر.

وإذا كان التخزين السنوي للمياه في الفيضان لاستخدامها في شهور الجفاف، يمكن أن يجدي في مواجهة تذبذب إيراد النيل من فصل إلى فصل على مدار العام، فإن تقلب الإيراد من عام لآخر لا يـ مكن مواجهته بالتخزين السنوي، وإنما بالتخزين المستمر لفائض المياه في سنوات زيادة الإيراد لاستخدام هذا المخزون في السنوات الشحيحة الإيراد. وهذا التخزين المستمر هو ما اصطلح على تسميته بالتخزين القرني. ويعد السد العالي الذي اعتبر أعظم مشروع بنية أساسية في القرن العشرين، وبالتالي في التاريخ، هو أكبر مشروعات التخزين المستمر على نهر النيل، وهو المشروع الذي أخرج مصر من الدائرة الجهنمية لآثار تذبذب إيراد النيل على مدار العام ومن عام لآخر. أما السودان فإنه أصبح بفضل هذا المشروع أكثر قدرة على تنظيم مياه النيل على مدار العام، وعلى مواجهة النقص في الإيرادات المائية للنيل في هذا العام أو ذاك، لكنه مازال يتعرض لمخاطر الفيضانات حتى الآن.

هـ- إن النظم الـ نهرية والبحيرية المكونة لنهر النيل تنطوي على نقاط ضعف جيولوجية مهمة هي المسئولة عن ضياع جزء كبير من مياهه في الوقت الراهن، وهى المرشحة لأن تحدث تغيرات في مجرى النهر لدى حدوث أي حركات أرضية التوائية أو انكسارية في المستقبل.

ونقاط الضعف هذه تتمثل في ضعف انحدار النهر أو تلاشيه في بعض المناطق مما يتسبب في ظهور المستنقعات التي تتبدد فيها كميات ضخمة من إيرادات النهر في منطقة المستنقعات المحيطة ببحيرة كيوجا وفى مستنقعات بحر الجبل وفى مستنقعات حوض بحر الغزال وفى مستنقعات مشار وفى النيل الأبيض ذاته الذي يضعف انحداره ويبطء جريان المياه فيه

ويتحول إلى ما يشبه البحيرة في موسم الفيضان بما يبدد كميات كبيرة من المياه منه بالتسرب والبخر. كذلك، فإن عدم وجود انحدار بين بحيرتى جورج وإدوارد يجعل المياه تراوح بينهما وهو ما يزيد من معدل البخر والتسرب منهما، ويقلل بالتالي المياه التي تتدفق من بحيرة إدوارد إلى نهر سمليكى، كذلك فإن بحيرة فيكتوريا ذاتها لها مسطح هائل يبلغ 67 ألف كم2 وهى غير عميقة لأن متوسط عمقها لا يتجاوز 40 مترا في المتوسط بما يجعلها تفقد نحو 94.5 مليار متر مكعب بالبخر سنويا وهو هدر هائل للمياه يقلل حجم المياه التي تتدفق من هذه البحيرة العملاقة إلى مجرى نهر النيل.

ومن البديهي أن أي مشروعات لتنمية إيرادات النيل وتطوير حوضه لابد أن تبدأ بمعالجة نقاط الضعف في مجرى النيل وبحيراته لإنقاذ المياه التي تتبدد في مناطق الضعف المشار إليها.

مشروعات ضبط الأنهار

يمكن تقسيم مشروعات ضبط الأنهار من حيث الهدف منها إلى ما يلى:

- مشروعات الهدف منها رى الأراضى الزراعية أو توفير مياه الشرب .
- مشروعات الهدف منها توليد القوى الهيدروكهربائية .
- مشروعات الهدف منها تيسير الملاحة .
- مشروعات الهدف منها حماية العمران من غوائل الفيضان .
- مشروعات الهدف منها مشترك من أى من الأهداف السابقة .

ويمكن تقسيم مشروعات ضبط الأنهار من حيث أنواع المنشأت والأعمال كالأتى :

1- خزانات :

وهى تنشأ بواسطة إنشاء سدود على مجرى النهر ويكون الغرض منها أساساً هو تخزين المياه سواء تخزين موسمى أو تخزين قرنى .

والتخزين الموسمى يعنى تخزين جانب من مياه النهر فى موسم الفيضان حيث تتوفى الم ياه بالنهر وتزيد عن الاحتياجات وذلك للانتفاع بها فى موسم الحاجة حيث تكون المياه الجارية بالنهر أقل من الاحتياجات المطلوبة ، مثال ذلك خزان أسوان القديم وخزانات سنار وخشم القربة والروصيرص وجبل الأولياء .

أما التخزين القرنى ويطلق عليه أيضاً التخزين المستمر فيعنى تخزين المياه المتوفرة فى السنوات العالية الإيراد للانتفاع بها فى السنوات المنخفضة الإيراد أى التى تقل إيراداتها عن الاحتياجات المطلوبة مثال ذلك خزان أوين وخزان السد العالى .

ونظراً لأن الخزانات تتسبب فى رفع مناسيب المياه أمامها فقد يحدث أحياناً الاستفادة من ذلك بتغذية ترع رى من أمامها كما هو حادث فى خزان سنار بالسودان .

2- القناطر :

والغرض منها هو رفع مناسيب المياه أمامها لإمكان تغذية الترع وتوزيع المياه .

وليس الغرض من القناطر هو تخزين المياه ، وعلى ذلك فالقناطر قد تخدم أغراض الرى أو الكهرباء أو الملاحة أو أكثر من غرض واحد منها ، بمعنى أنها تخدم غرض الرى مثلاً وفى نفس الوقت يستفاد بفرق المناسيب فى المياه لتوليد الكهرباء أو يستفاد برفع المناسيب أمامها لتيسير الملاحة كما هو الحال فى قناطر إسنا الجديد.

3- هدارات :

وهى عتـ بات تنشأ فى مجرى النهر لتقوم برفع مناسيب المياه أمامها فتؤدى نفس الأغراض التى تحققها ا لقناطر ، أو لتخفيف الضاغط على القناطر بأقسامها جميعاً .

4- سحارات وبدالات وأهوسة :

السحارى هى عمل صناعى لتمرير مياه مجرى مائى تحت مجرى مائى أخر مثل سحارات ترعة السلام التى تمر تحت قناة السويس إلى سيناء .

والبدالة : هى عمل صناعى لتمرير مياه مجرى مائى فوق مجرى مائى أخر .

الهويس : هو عمل صناعى يلحق عادة بالسدود او القناطر أو الهدارات لتسهيل عبور المراكب بين مناسيب المياه أمامها وخلفها مثل أهوسة قناطر إسنا ونجع حمادى وأسيوط والدلتا والرياحات (التوفيقى – المنوفى – البحيرى الناصرى) .

5- بناء التكسيات

أما التكسيات – جمع تكسية – فـ تمثل نمطا آخر من أنماط البناء القوي ، الذي يوضع على قطاعات من جوانب المجرى النيلي الرئيسي ، أو القنوات الصناعية . وتضفي التكسيات على الجسور قوة وصلابة وقدرة على التحمل ومقاومة النحت والتعرية المائية . وتتمثل التكسيات في بناء مايشبه الحائط ، الذي يغطي أو يكسو الجسر أو سطح جانب من جوانب المجرى . ويكون هذا البناء في العادة من الأحجار والصخور الصلبة القوية ، التي تثبت مصفوفة في انتظام رتيب على الجانب الصاعد من أسفل منسوب الجريان عند القاع ، إلى أقصى امتداد أو ارتفاع سطح الجسر الذي يتعرض أكثر من غيره للنحت ، وضغط الماء الجاري على المناسيب المتباينة .

والمفهوم أن صورة هذه التكسيات تبدو في شكل السطح الصلب الأملس . ويمكن الاعتماد على مثل هذه التكسيات أيضا في تقليل احتمالات الرشح ، وتسرب الماء من بعض المواقع في الجسور ، وما يترتب عليها من خسارة مادية على جوانب النهر في بعض المساحات المنزرعة . ويمكن للباحث أن يشير إلى نماذج من هذه الرؤوس والتكسيات على ضفاف النيل وفي كثير من المواقع . ونذكر من هذه المواقع تلك التي تشمل قمة جزيرة الزمالك الجنوبية وقمة جزيرة الروضة ، اللتين تتحملان عبء الضغط الشديد ، واندفاع التيار المائي في اتجاه الشمال ، وما يمكن أن يقوم به من حيث النحت والهدم . كما نذكر منها ايضا المواقع التي تنتشر على ضفة النيل الأزرق ، التي تقع في ظهيرها مدينة الخرطوم ، وعند موقع الاقتران بين النيلين الأبيض والأزرق .

ويمكن القول أن عمليات التهذيب في تلك الصور أو تلك الأنماط ، التي تستهدف صيانة الحيز ، الذي يتضمن الجريان لا تقتصر على مجرى النيل الرئيسي . ولكنها تمتد إلى فرع رشيد وفرع دمياط ، بل وإلى الرياحات الكبيرة وترع التوزيع الكبرى والصغرى ، وكافة القنوات الصناعية . وتحظى هذه المجاري والقنوات الصناعية التي تبلغ أطوالها بضعة عشرات الآلاف من الكيلومترات ، وتنتشر على شكل شبكة في أنحاء المساحات المزروعة بقسط مناسب من التهذيب .

ويعني ذلك أنها تتضمن قطاعات من الرؤوس والتكسيات ، التي تقوى الجسور وتؤمن الرض المنزرعة ومواقع السكن والطرق والعمران ، التي تنتشر بحذائها ، من احتمالات الرشح أو الطغيان والغرق . وقد يدعو أمر تهذيبها والمحافظة على حيز معين يتضمن الجريان فيها ، إلى تطهيرها وتعميقها من سنة إلى سنة أخرى .

6- صناعة الجسور وتقويتها

وإذا كان السهر على سلامة الجسور والحفاظ عليها يصور معنى من معاني تهذيب النهر ، في فترة من السنة ، فإن ثمة ما يعبر أو يصور أعمالا في مجال التهذيب والصيانة والمحافظة على سلامة الحيز الذي يتضمن الجريان النيلي . وقد يتمثل التهذيب في تقوية الجسور في بعض الأجزاء ، التي تتطلب الأمر فيها أن تكون أكثر قدرة واحتمالا وصلابة وارتفاعا . ويعني ذلك أن تقوى وتجهز بالعمل الصناعي ، بالشكل الذي يجعلها أكثر قدرة على مقاومة النحت أو الهدم ، وعلى تحمل ضغط المياه وجريانها المتدفق السريع على غير العادة في موسم ارتفاع المناسيب .

ويغلب على هذه الأجزاء التي تحظى بالعمل الصناعي ، أن تكون في المواقع التي يتعرض فيها الجسر أو جانب المجرى لاندفاع التيار المائي الجاري ، أو أن تكون في المواقع التي تنشأ عندها مواقع التجمع والعمران والسكن المزدحمة بالسكان ، أو أن تكون في المواقع التي يكون الجسر أو جانب المجرى عندها ضعيفا لسبب أو لاخر ، وقد يدعو الأمر إلى بناء الجسر من التراب ، أو تقويته بالبناء في المواضع التي يكون الجسر الطبيعي فيها غير متين .

ولعلنا لا نبتعد عن الحقيقة إذا كنا نصور الحيز الذي يتضمن الجريان الطبيعي عملا مشتركا ، بين ما صنعته الطبيعة في جانب ، وما يصنعه الإنسان في جانب آخر لتقويم الحيز وتهذيبه والحفاظ عليه . ويتمثل هذا العمل الصناعي الذي يوضع موضع التنفيذ ، من أجل تقوية الجسور وتهذيب المجرى ، في بناء الرؤوس والتكسيات ، من الصخور والأحجار الصلبة القوية ، التي لا تستسلم بسهولة للنحت أو لضغط الماء إلا بعد مضي وقت طويل .

7- وضع الرؤوس

وتوضع الرؤوس – في الغالب – في المواضع ، التي تقع على الجوانب المقعرة من ثنيات النهر ، على اعتبار أنها تواجه أكثر من غيرها ضغط الماء ، واندفاع التيار وتدفق الجريان السريع . ويراعى في وضع تلك الرؤوس ، التي تمنح الجسر قوة وقدرة على الاحتمال ، أن تكون الصخور مثبتة على جانب المجرى تثبيتا قويا . كما يراعى فيها أن تغطى سطح الجانب من أقصى القاع إلى ارتفاع أكثر ، من أقصى منسوب يصل إليه الجريان النيلي ، في أعلى الفيضانات العالية الخطيرة ، ويراعى في تثبيت الصخور من ناحية ثالثة ، أن تكون الرؤيا التي تصنعها الرؤوس المرصوصة غير متجانسة فحسب ، بل توضع بالصورة التي تبرز تلك الزوايا ، وتجعل الجانب المنحدر من السطح إلى القاع خشنا مضرسا .

والمفهوم أن تثبيت الصخور في هذه الصورة ، من شأنه أن يزيد من مساحة السطح الكلي ، الذي يتحمل ضغط الماء وقوة اندفاع التيار المائي . وهي من غير شك وسيلة مثلى لحماية جوانب النهر ، وبعض الجسوب من فعل التعرية المائية ، وما تتمخض عنه من نحت أفقي جانبي او نحت رأسي في القاع . هذا بالإضاة إلى بعض الماسحات التي تهبط مناسيبها عن منسوب الجريان في موسم من مواسم الفيضانات العالية ، أو ما يعبر عنه بالرشح .

أعمال تهذيب الأنهار وقنوات المساعدة

تهذيب مجرى النهر مقصود منه العناية بالحيز الذي ينساب فيه الجريان على كافة المناسيب ، وصيانته من أي احتمال من الاحتمالات ، التي تعرض الإيراد المائي لصورة من صور الخطر والضياع ، أو التي تعرض الأرض والسهول الفيضية المنزرعة ، لخطر الفيضان وتهديد العمران . والمفهوم أن الأنهار في مجاريها الدنيا مجرى على سطوح شبه مستوية أو شبه منتظمة ، والتي تكون انحداراتها هادئة بطيئة في الغالب إلى حد كبير ، ويؤدي الجريان الهادئ البطيء إلى بلوغ النهر مرحل الشيخوخة ، التي يترنح فيها في حيز المجرى الواسع غير العميق . وهكذا تصبح المياه الجارية في الحالة التي تمكنها من أن تغير أو أن تبدل أو أن تؤثر تأثيرا واضحا على الأقل ، على صورة الحيز الذيت جري فيه ويتضمن الجريان .

ويزداد عندئذ ظهور التثنيات والانحناءات ، في مجرى النهر على السهول الفيضية ، التي يتضمنها واديه الخصب المكتظ ، بكل صورة من صور العمران والاستقرار . وقد يندفع تيار الماء من الجريان الهادئ الوديع ، في اتجاه الجوانب المقعرة ، ويصطدم بها بشكل مباشر . ومن ثم تتحول الصورة الوديعة إلى صورة شرسة خطيرة ، ويصبح لتيار الماء الجاري قدرة على النحت في تلك التثنيات ، بقدر ما تصبح له القدرة المماثلة على الإرساب والبناء على الجوانب المحدبة .

ويؤدي ذلك التحول من النحت والهدم إلى الإرساب والبناء ، إلى تغير مستمر في شكل الحيز الذي ينساب فيه الجريان ، وهذا التغير من شأنه أن يؤثر تأثيرا مباشرا وخطيرا ، لأن يعني تمزيق الأرض السهلية والسهول الفيضية ، على جانب من جانبي النهر ، ويعني تعريض العمران والاستقرار والزراعة ، لكل معنى من معاني التهديد المباشر أو غير المباشر .

وهكذا يمكن القول أن تهذيب المجرى يتضمن كل معنى من معاني كبح جماع النهر ، وفرض السيطرة البشرية على الحيز ، الذي ينساب فيه الماء الجاري ، وتلاقي الأخطار التي تترتب على حدوث أي احتمال من احتمالات تغير المجرى ، وخضوعه الكامل لتداعيات النحت الجانبي أو الرأسي ، ويعني ذلك من ناحية أخرى فرض إرادة الإنسان على عمليتي النحت أو الهدم والإرساب

أو البناء . ويكو ن ذلك على اعتبار أن ترك النهر على هواه وعدم كبح جماع الجريان ، يعني تعريض مساحات الرض المنزرعة في سهوله الفيضية أو في دلتاه ، لأن تتمزق أو أن ينالها التخريب والهدم ، بالصورة التي تحمل الإنتاج الزراعي خسائر فادحة .

ونذكر بهذه المناسبة أن السيطرة على حيز المجرى في وادي النيل الأدنى ، وتهذيبه وكبح جماح الجريان فيه ، يعتبر أمرا سهلا نسبيا ، غذا ما قورن بالعمل الذي يبذل في مجال السيطرة ، على حيز بعض المجاري النهرية الأخرى وتهذيبها . ونضرب لذلك مثلا بالعمل الشاق الذي يقتضيه تهذيب مجرى نهر هوانجهو في الصين الشمالية ، الذي مازالت فيضاناته تمثل مصدر خطر حقيقي على الحياة والعمران ، على جوانبه الدنيا . بل لعلنا نشير إلى أن هذا النهر طالما غير مجراه ومزق الأرض ، وأهلك الزرع والناس وهدد الحياة في صميها العزيز .

ومهما يكن من أمر فقد اتجهت أعمال التهذيب إلى صيانة الجسور ، وجوانب المجرى الطبيعي والمجاري الصناعية ، التي وضعت في خدمة اعمال التوزيع وتحقيق مناوبات الري منذ وقت طويل . ويمكن القول أن العناية بهذه الأعمال واستمرارها ، كان من شأنه السيطرة سيطرة كاملة حقيقية على مجرى النهر ، والحيز الذي ينساب فيه الجريان على المناسيب المنخفضة في قطاع من السنة ، أو على المناسيب المرتفعة في القطاع الآخر ، الذي يتحقق فيه الفيضان الغزير . وما من شك في أن بداية هذه الأعمال منذ وقت يرجع إلى حوالي ماقبل عصر الأسرات ، كان سبيلا ودعامة من دعامات الإيمان المصري بالكيان الوحدوي المتكامل ، وفاعليته في مواجهة النهب وخطر الجريان المائي .

وقد يرى بعض الباحثن في تلك الأعمال من ناحية أخرى مفهوما من أهم المفاهيم ، التي تفسر أو تعلل جوانب من مقومات الحضارة الأصيلة ، على ضفاف النيل واستمرارها المتكامل ، وكان من الطبيعي أن يدرك المصريون هذا المفهوم الهام ، وأن تترابط وتتوالى كل الجهود من جيل إلى جيل ومن عصر إلى عصر من أجل الحفاظ على حيز المجرى وعلى الجريان المائي ، كوسيلة أو سبيل للحفاظ على الحياة المستقرة المنتجة ، وعلى نمط الحضارة والمدنية العريقة واستمرارها .

وتتلخص أعمال التهذيب والتقويم والصيانة ، وكبح الجماح من أجل الحفاظ على حيز المجرى الطبيعي ، وكل الفروع وقنوات التوزيع الكبرى والصغرى الصناعية ، في إقامة الجسور ، أو دعمها وتقويتها والمحافظة على سلامتها ، وعلى قدراتها على استيعاب الجريان ، في موسم الفيضان ، وزيادة حجم الماء في بعض السنوات على وجه الخصوص . ويكون ذلك على اعتبار أن ارتفاع المناسيب ، وزيادة حجم الإيراد في بعض السنوات عن المعدل يؤدي إلى زيادة قدرة التيار المائي السريع المتدفق ، على نحت بعض أجزاء من تلك الجسور والجوانب ، أو يؤدي إلى تعريضها لأن تتحمل ضغط حجم الماء غير العادي الشديد ، والذي لايتكافئ في بعض المواضع ، وبعض الأحيان مع قوة احتمالها .

وما من شك في أن احتمال من هذين الاحتمالين ، من شأنه أن يؤدي إلى انهيار قطاع من الجسور في موضع ، أو في أكثر من موضع . وحدوث الانهيار يعني الغرق وقتل الحرث والنسل ، ويعني إفساد وتخريب مساحات معينة من الأرض المنزرعة . وهو يعني أيضا التدهور والهلاك الحقيقي لكل مقومات الحياة ، بالنسبة لبعض مساحات أرض مصر .

من أجل ذلك كانت الحكومة تجند كل مجهوداتها ، وتضع كل إمكانياتها في كل موسم مواسم الفيضان ، يعاونها في ذلك الفلاحون في سبيل السهر على سلامة جسور النيل وفروعه ، وتقويتها والمحافظة عليها . والمفهوم أن هذا الجند المضنى ، يستهدف من غير شك ضمان تمرير كل الإيراد على المناسيب المرتفعة ، دون أن تتعرض الجسور لأي احتمال من احتمالات الضغط ، أو النحت أو تسرب الجريان إلى الأرض ومواطن العمران في كل من سهول الوادي الفيضية وأرض الدلتا .

ويمكن القول أن هذا العمل يستغرق فترة طويلة تتضمن الفترة التالية مباشرة لانخفاض المناسيب وانتهاء ومرور كل ذرو من ذروات الفيضان . ويكاد يحظى كل متر من جوانب مجرى النهر الرئيسي ومجاري الفروع في الدلتا والمجاري ، التي تتضمن ترع التوزيع الكبرى ، بالعنياة والمراقبة والحراسة المستمرة في اثناء ساعات كل يوم من أيام موسم الفيضان والفتة التالية له مباشرة . وتصور هذه الفترة معنى من معاني التعبئة والتجهيز للحرب ودفع الخطر المحتمل الذي يوشك أن يهدد أو أن يبدد . وأي حرب تلك التي توضع لها كل الإمكانيات والقدرات ، وتتلاحم فيها ولها كل القوى والخبرات . أنها صورة من صور الصراع من أجل الحياة ، ومن أجل استمرار أسباب الحضارة والعمران ، على ضفاف النيل الأدنى في مصر .

ونود أن نذكر بهذه المناسبة أن بعض الباحثين يتطلع إلى الجهد الذي يبذل من زايوة غير سليمة ، ويصور الحراسة والعمل على الجسور والسهر على سلامتها في صورة من صور السخرة البغيضة ، التي يساق إليها الناس للعمل بأسلوب فيه بعض أو كل ملامح القسوة . ومع ذلك فإنها قد تكون سخرة ، وقد تكون اكثر من سخرة ولكننا يجب أن نتقبلها في صورة من صور التجنيد الإجباري ، لصد عدوان مباشر خطير ، أو في صورة من صور الكفاح الجماعي الذي يلتزم به كل من يمارس الحياة على ضفاف النهر ، ويؤمن بحقه في استمرارها . ويبذل نفسه في سبيل المحافظة عليها ، وعلى تراثها الأصيل . ولعلنا نقبل تعبير السخرة على سبيل أنها تعني مظهرا من مظاهر التثبيت بالحياة ، والإيمان بالتجمع والعمل المشترك المتناسق ، في مواجهة النيل واحتمالات الخطر الناشئ عن فيضانه .

ومن أعمال التهذيب الرؤوس الموجهة للتيار أو الرؤوس التى تهدف إلى إضعاف التيار والترسيب فيما بينها .

ولعمل مشروعات مفيدة وناجحة على مجارى الأنهار ينبغى توافر معلومات عن النهر ومناسيبه وتصرفاته وباقى خصائصه الهامة ، وكلما توافرت الأرصاد الدقيقة لفترات مناسبة كلما أمكن الاعتماد على نتائجها أكثر .

ولحسن الحظ فإنه بالنسبة لنهر النيل لدينا أرصاد قديمة على مواقع متعددة تمتد لتفرات طويلة ، فهناك مقياس الروضة كما شرحنا سابقاً الذى أنشئ عام 641 م وهناك مقياس قديم عند أسوان تسجل قراءته بانتظام ومنذ عام 1869 وغيرهما ، غير أنه يمكن القول أن بداية الدراسات الشاملة العلمية على حوض النيل كانت مع مطلق القرن العشرين .

وقد أقيم أول مشروع على النيل فى عهد الملك مينا وكان إقامة جسر على النيل من الناحية الغربية للحماية .

وتم فى عهد الأسرة الثانية عشر إقامة جسر أخر على البر الشرقى كما تم عمل مشروع بحر مويس وهو أضخم وأروع المشروعات الهندسية ويشمل قناتين وقنطرتين وجسر بطول 100 كيلو متر .

وقد أدخل الرى الحوضى فى مصر منذ عم 3300 قبل الميلاد وهو يتلخص فى عمل أخواض من 10000 إلى 40000 فدان بواسطة إقامة جسور ترابية ، وتغمر هذه الأحواض بمياه الفيضان بعمق (10 – 200) متر لمدة 40 إلى 60 يوماص وتنصرف هذه المياه عند انخفاض المناسيب وتبذر البذور ..... الخ .

وفى عام 1820 بدأ الرى المستديم فى مصر لإمكان زارعة القطن وقصب السكر .

ولما كان الرى المستديم على هذا النحو يستدعى حفر الترع العميقة ومنشآت صناعية ضخمة كما أن التكاليف السنوية للصيانة والتطهير كانت باهظة ، فقد اتجه الرأى الى بناء قناطر لرفع مناسيب المياه أمامها ولتمكين إطلاق المياه فى ترع الرى فى وقت التحاريق دون حاجة إلى ترع عميقة أو منشآ ت صناعية ضخمة عليها ، وفعلاً تم بناء قناطر الدلتا 1861 .

كما أنشئ خزان جبل الأولياء على النيل الأبيض بالسودان لصالح مصر ولقد تم إنشاؤه سنة 1937 وتم التخزين عليه تدريجياً حتى وصل التخزين به إلى المنسوب التصميمى له وهو 377.20 سنة 1941 ، وتبلغ سعة التخزين به حوالى 3.5 مليار م3 يستفاد منها حوالى 2.5 مليار م3 عند أسوان فى فترة الحاجة .

وبذلك وصلت سماحة الأراضى التى تروى رياً مستديماً فى مصر فى الخمسينيات من القرن الماضى حوالى خمسة مليون فدان وانحسرت المساحة التى تروى رياً حوضياً إلى أقل من مليون فدان .

وقد روعى ترك هذه المساحة كما هى قبل إنشاء السد العالى تروى رياً حوضياً لسببين رئيسيين وهما :

- **أن تحويلها إلى رى مستديم يحتاج إلى تدبير نحو 13.5 مليار م3 لريها فى فترة الحاجة الأمر الصعب ضمانه بواسطة تيار سنوية جديدة .**

- أن هذه المساحة كانت تستخدم لكسر حدة الفيضانات العالية وبذلك فإنها كانت الوسيلة كوقاية البلاد من غوائل الفيضان .

ومع ذلك وجد أن التخزين السنوى لم يكن كافياً لمواجهة احتياجات البلاد فى كافة السنين وذلك للأسباب التالية :

1. عدم وفاء بعض سنوات باكملها بالاحتياجات إلا سيما بعد التوسع الزراعى فى السودان – فقد وصلت احتياجات مصر والسودان حينه حوالى 52 مليار م3 بينما أن مجموع إيراد السنوى فى بعض السنين يقل عن ذلك مثال على ذلك (سنة 1913 ، 1972 كانتا أقل من 42 مليار م3 .
2. عدم إمكان ملئ الخزانات السنوية لسعاتها الكاملة فى بعض السنين المنخفضة بالإضافة إلى أن ذلك يقترن عادة بإيراد ضعيف فى تفرة الحاجة مما يسبب عدم إمكان مواجهة الاحتياجات المائية فى تلك الفترة .

3. **تأثر الخزانات السنوية بسعاتها المحدودة لرسوب الطمى سنوياً مما يؤدى إلى نقص فى هذه السعات تدريجياً ومما ينقص من كفاءتها حتى يؤدى فى نهاية المر إلى انتهاء عمرها .**

4. **إن خزانات التخزين السنوى لسعاتها المحدودة لا يمكنها مواجهة غوائل الفيضان العالية ، ودفع أخطارها عن البلاد .. لكل هذه الأسباب وجد أنه لا مناص من الاتجاه نحو التخزين المستمر أو التخزين القرنى .**

التطهير جزء من التهذيب

تشهد شبكة توزيع الري الدائم وشبطة الصرف الزراعي التطهير من سنة إلى أخرى . ويقضي التطهير والتعميق التخلص أو إزالة كل حجم من الرواسب ، التي يتخلى عنها الجريان الهادئ للمياه ، وهي في طريقها إلى ري المساحات المنزرعة . ويتم مثل هذا العمل في العادة في موسم انخفاض المناسيب كل عدة سنوات ، على اعتبار أن فترة السدة الشتوية ، التي يتوقف إطلاق دفعات المياه فيها إلى الترع والقنوات الصغرى ، تعطي الفرصة المناسبة لإتمام الحفر والتعميق . والمفروض أن يتم ذلك الحفر والتعميق إلى الحد الذي يعيد القناة أو الترعة إلى صورتها العادية ، وأن يحقق فيها القطاع الرأسي والأفقي الذي يسمح بتمرير التصرف المعين المحسوب ، بدقة بالغة لري المساحات المنزرعة على جوانبها .

ويتسوجب التطهير أيضا إزالة الأعشاب والحشائش والنباتات ، التي تنمو نموا طبيعيا وتنتشر على جوانب المجاري والقنوات . وتؤثر بالتالي على معدلات الإرساب ، على اعتبار أنها تقلل من سرعة الجريان . كما تؤثر على السمة المطلوبة وحجم التصرفات الجارية والحصص المحسوبة لري الأرض المنزرعة ، ويمكن القول أن غنى المياه الجارية في النيل بالرواسب والمفتتات من الطين والطمى ،

هي التي أدت إلى عدم استخدام طريقة التخزين النيلي . في أسلوب الري المتبع في مصر . ذلك أن التخزين النيلي في ذرع التوزيع الصغرى والقنوات ، من شأنه أن يؤدي إلى زيادة معدلات الإرساب ، والتأثير على شكلها وانحداراتها ، وقدرتها على تمرير الماء بالتصرف المحسوب لري الأرض .

والمفهوم أن التطهير والتعميق يصور في وضوح قطاعا من قطاعات العمل المنتظم ، الذي يستغرق الجهد والوقت والمال ، ويعبر عن معنى من معاني التهذيب ، لأنه الوسيلة المثلى للمحافظة على كل الحيز الذي يتضمن الماء ،وتوزيع حصص الماء المناسبة إلى الأرض المنزرعة . وما من شك في أنه قطاع من العمل الخطير الهام ، بل لعله يبدو في صورة الضرورة الملحة الملزمة في كل وقت من الأوقات ، لأن تطهير الترع الترع من شأنه كما قلنا أن يحتفظ في كل قناة من قنوات التوزيع الكبرى والصغرى ، بالعمق بالسمة والكافي للجريان المائي ، الذي يلبي كل حا جة من احتياجات ري الأرض المنزرعة في كل موسم من مواسمها المتباينة .

ويعني ذلك من ناحية أخرى أن بعض عمليات التهذيب ، يكون من شأنها تحقيق الكفاءة التامة لنظم توزيع المياه وري مساحات الأرض المنزرعة ، سواء استخدمت في هذه الأرض أساليب الري الدائم أو أساليب الري الحوضي . ويفهم ذلك على اعتبار أن مناطق الري الحوضي تستلزم جسورا وفتحات تمرير المياه وفتحات تمرير المياه وفتحات صرفها إلى مجرى النيل مرة أخرى .

هذا وما من شك في أن كل عمل من هذه الأعمال الصناعية التي تقسم مساحات الأرض المنزرعة ، وتحدد المساحات التي يتضمنها كل حوض من الأحواض المروية ، في موسم الفيضان تتطلب حظا من أعمال التهذيب المعين ، كما يتضمن التهذيب أيضا صيانة مواقع العمران التي تنتشر في قلب تلك الأحواض ، وحمايتها في الموسم الذي تتجمع فيه المياه ، في أثناء فترة معينة .

ومهما يكن من أمر فإن عمليات التهذيب وصيانة الحيز ، الذي ينساب فيه الجريان المائي على كافة المناسيب ، تتمثل في أعمال متنوعة كثيرة على مستويات مختلفة بحيث تتلاءم مع الصفات العامة لكل حيز ، يتضمن حجما من الجريان المائي الدائم أو الفصل المتقطع ، وهي تستهدف في جملتها الوفاء بالمستوى المطلوب في مجال توزيع المياه وتنظيم مناوبات الري التي تتضمنها الخطة العامة . كما تستهدف من ناحية أخرى وقاية الأرض المنزرعة والسهل الفيضي ، وكل موقع من مواقع العمران من خطر الفيضانات العالية .

ونذكر بهذه المناسبة أن عمليات تقوية الجسور ، وصيانتها والسهر على ملاحظتها في كل ساعة من ساعات اليوم ، في موسم الفيضان والفترة التالية له مباشرة ، لاتكاد تمثل إلا جانبا من جملة الأعمال ، التي يلجأ إليها الفنيون في مجال الوقاية من خطر الفيضانات الخطيرة العالية . والمفهوم أنهم يمارسون أعمالا أخرى ،

يكون من شأنها التخفيف من خطر المناسيب المرتفعة في بعض السنوات . وتتمثل هذه الأعمال في صرف حجم من الماء الجاري إلى الرض التي تتضمن الأحواض في مصر العليا ، في وقت مبكر نسبيا ، عما هو مدقر لها في جداول التشغيل الموضوعة ، لهذا النمط من أنماط الري المستخدمة .

ويكون ذلك العمل وسيلة ، بقصد بها تخفيف الضغط على جسور المجرى وترع التوزيع الكبرى ، في حالة ارتفاع المناسيب إلى درجة خطيرة . وقد يدعو الأمر في بعض الحالات الشاذة الخطيرة التي ترتفع فيها المناسيب إلى حد عال خطير . وتحتفظ بارتفاعها فترة أطول من المعتاد إلى تشغيل سد أسوان في وقت مبكر نسبيا ، ورفع منسوب الماء في الأمام ، مع مافي ذلك من خطر على سعة حوض التخزين من حيث الاطماء . ويجري الفنيون هذه الأعمال التي تخفف من حدة الفيضان ، على ضوء الأرقام التي يسجلها مقياس الرصيرص وغيرها من المقاييس ، التي تعطي الفرصة للتنبؤ بحالة الجريان على المناسيب المرتفعة ، قبل وصوله إلى مجرى النيل النوبي شمال فم نهر العطيرة بعدد من الأيام .

ونذكر بهذه المناسبة التي تصور التهذيب ، الذي يستهدف الوقاية من خطر الفيضانات العالية ، أن هناك بعض المشروعات الهندسية المقترحة التي وضعت موضع البحث أو الدراسة ، بقصد أن يسهم قطاع من خطة تشغيلها ، أو أن تسهم خطة تشغيلها الكامل في الوقاية من خطورة الفيضانات العالية ، وتجنب مرور بعض القمم على مناسيب أعلى من المعدل ، ونشير من بين هذه المشورعات المقترحة إلى مشروع قديم يتضمن ، توظيف منخفض وادي الريان في جنوب غرب منخفض الفيوم .

ويستهدف هذا المشروع المقترح تحويل هذا المنخفض إلى حوض تنصرف إليه ذروات الفيضان العالية ، عن طريق قناة صناعية تخرج من مجرى النيل الرئيسي قرب بلدة ببا . والمفهوم أن خطة التشغيل المقترحة كانت تستهدف من ناحية أخرى ، تخزين دفعات الماء فترة من الزمن ، وإعادة تنظيم جريانها أو إطلاقها على دفعات ، لكي تعود إلى مجرى النيل في الوقت المناسب ، بعد أن تنخفض المناسيب إلى الحد الأدنى للجريان المطمئن . ويعني ذلك أن خطة التشغيل المقترحة تتضمن جانبا من شأنه أن يسهم في مواجهة وحل مشكلة شح الماء ونقصان حجم الجريان في الفترة الحرجة من حوالي شهر فبراير إلى شهر يونيو .

وقد انطلق التفكير مرة أخرى وثالثة ورابعة صوب أكثر من مشروع مقترح للوقاية من خطر الفيضانات العالية ، وقد استهدف بعضها انصراف بعض الإيراد من مياه الفيضان العالي إلى واحد من الأودية الجافة ، التي تتناثر على جانبي وادي النيل الأدنى . وتنفيذ مثل هذا الاقتراح وتشغيله وفق خطة معينة ، يكون من شأنه تحقيق الوقاية من غوائل الفيضانات العالية ، وتخفيف ضغط الجريان المائي في المجرى النيلي الطبيعي على الجسور .

ونشير في هذا المجال أيضا إلى مشروع مقترح آخر ، قد نوقشت صلاحيته من حيث الفكرة ، ومن حيث الفكرة ، ومن حيث إمكانية المضي في تنفيذه في حوالي الأربعينات من القرن الحالي . ويتمثل المشروع المقترح في إقامة سد على مجرى النهر ، عند الموقع المناسب في منطقة

الشلال الرابع في النوبة ، ويكون هذا السد في مقدوره حجز قمم الفيضانات العالية ، وتنظيم الجريان تنظيما يتناسق مع أسلوب التخزين السنوي ، والوفاء فوق ذلك كله ، بمزيد من الماء الذي يضاف إلى الجريان الطبيعي في الفترة الحرجة .

ويمكن القول أنه بعد أن بحثت قيمة كل اقتراح تضمن مشروعا معينا من وجهات النظر الفنية والهندسية والاقتصادية البحتة ، أصبح مفهوما أن تنفيذ واحد منها يكون كفيلا بالحد من خطورة الفيضان ، وبالتخلص من الذروات العالية التي يتوالى وصولها في بعض السنوات بشكل خطير ، يهدد سلامة الجسور ومناطق الاستقرار والسكن ، ومساحات الرض المنزرعة على جانبي النيل وفروعه في مصر السفلى ، على وجه الخصوص . ومع ذلك فإن الجدل الفني والتخوف الذي أحاط ببعض المقترحات ، قد تسبب في تأخير العمل بصفة عامة من سنة إلى سنة أخرى وجدير بالذكر أن الفنيين لم يكن في مقدورهم ولفترة طويلة القطع برأي ، في مجال انتخاب اقتراح من تلك الاقتراحات ، ووضعه موضع التنفيذ .

ومهما يكن من أمـر ذلك كله فإن تهذيب المجرى الأدنى للنيل وصيانة الجسور ، كان من غير شك ضمن برنامج كل حكومة من الحكومات ، التي وليت أمر الحكم في مصر منذ وقت بعيد. وتشير دراسات المؤرخين وتسجيلاتهم ، إلى أن الفترة التي أهملت فيها حكومة من الحكومات ، أمر تهذيب المجرى والعناية بالجسور وصيانتها ، وتطهير ترع التوزيع الكبرى أو الصغرى ، كانت مصر تسجل تدهورا في حجم الإنتاج بصفة خاصة، بقدر ماتسجل تدهورا في الكيان السكاني والكيان الاجتماعي بصفة عامة .

ويمكن القول أن مصر كانت تصرف منذ فجر القرن التاسع عشر على الأقل ، بضعة ملايين من الجنيهات سنويا ، في مجال تقوية الجسور وبناء الرؤوس والتكسيات وإقامة الجسور الصناعية على الجوانب الضعيفة ، وفي مجال حفر وتطهير المجاري الصناعية ، وترع التوزيع الكبرى والصغرى . ويتضمن كتاب الري المصري تعريفا شاملا وتصويرا حقيقيا لكل من النظم والأساليب ، التي كاذ ت متبعة في تقوية الجسور وتهذيب المجرى ، ومقاومة غوائل الفيضان . وهي من غير شك حصيلة خبرات وتجارب آلاف السنين ، التي عاش فيها الإنسان المصري على الضفاف ، وهو يصارع النهر ويروضه وحاول أن يخضعه لإرادته ويهذبه .

ويمكن القول أن الاتجاه الأخير صوب تنفيذ مشروع سد أسوان العالي ، وتشغيله تشغيلا كاملا ، بعد إتمام المرحلة الثانية من مراحل العمل والإنشاء ، سوف يؤثر مباشرا على كثير من قطاعات الأعمال والأساليب التي يقتضيها تهذيب المجرى وصيانته . ولعل التهذيب يتجه وجهة جديدة نتيجة للتغيرات المتوقعة بشأن حمولة الماء من المواد العالقة والمفتتات من ناحية ، وبشأن التحكم في إطلاق المياه وتمريرها على مناسيب معينة لا تهدد ولا تبدد من ناحية أخرى .

والمفروض أن تناسق أعمال التهذيب في هذه الوجهة الجديدة مع تحول النهر من مرحلة الإرساب إلى مرحلة النحت ، وخاصة فيما يتعلق باحتمالات النحت والهدم على أطراف الدلتا الشمالية على ساحل البحر المتوسط. ويكون ذلك الاحتمال مبنيا على اعتبار أن الحمولة من الرواسب والمفتتات ، التي كان النيل يلقي بها على مقربة من أفمام فرع رشيد وفرع دمياط ، وكسب مصر أرضا على حساب البحر، لن يستمر إرسابها وتراكمها بعد تشغيل السد العالي تشغيلا كاملاً، وحجز كل الجريان الطبيعي في موسم الفيضان .

ونذكر بهذه المناسيبة أن توقف هذا الإرساب ، فيه تعريض أو تقويض لحالة التوازن التي كانت تتمثل في مساحات تضاف بفعل الإرساب والبناء، لكي تتعرض ماسحات لن تضيع بفعل

النحت والهدم ، الذي يقوم به فعل التيار البحر الساحلي من الغرب إلى الشرق . ويعني ذلك أن أعمال التهذيب يجب أن تجد الوسيلة، التي يمكن تحفظ التوازن وتصون الساحل الشمالي ، وتدفع عنه أي احتمال من احتمالات الهدم والنحت الناشئ عن فعل التعرية البحرية .

ونود أن نقرر أن هذه المسألة موضوعة قيد البحث والدراسة ، من أجل وضع الخطة التي تقتضيها أعمال التهذيب والصيانة. وهي كما قلنا تستهدف مجابهة احتمالات النحت والتعرية ، وخاصة بالنسبة للمساحات التي تقع على أطراف الدلتا الشمالية ، فيما بين موقع رشيد وبورسعيد ، ويحتمل أن تتعرض أكثر من غيرها لفعل ونشاط التيار البحري الساحلي . أما بالنسبة لأعمال التهذيب في المجرى نفسه ، فيجب أن تتجه إلى مجابهة خطر النحت واحتمال الزيادة في معدلاته . من حيث التأثير على بعض الأعمال الصناعية وقواعدها المثبتة في عرض المجرى ، كالقناطر ودعامات الجسور والكباري .

والنتيجة التي يمكن أن نستخلصها من هذه الدراسة، هي أن طبيعة النيل الأدنى وطبيعة الحياة الملتصقة به ، قد استوجبت تهذيب النهر وصيانة الحيز ، الذي يتضمن الجريان منذ وقت بعيد . بل لعلنا نؤكد أن أعمال التهذيب تمثل في مجال استغلال مياه النيل قطاعا هاما من النشاط البشري ، الذي بذل ويبذل في ترويض الجريان والسيطرة عليه . وكان من الطبيعي أن تتطور هذه الأعمال ، نتيجة لزيادة حجم الخبرات المبنية على حصيلة العمل ، في أثناء بضعة آلاف من السنين ، ونتيجة لزيادة القدرات في مجال الترويض ، وإحكام السيطرة على الجريان والتحكم فيه وضبط النيل بصفة عامة ، وقل في النهاية أن تهذيب المجرى يعني المحافظة على الوعاء لكي يحتوي الماء وييسر جريانه لحساب حركة الحياة في ربوع مصر .

ترويض جريان النهر

وإذا كان تهذيب النهر وصيانة الحيز الذي ينساب فيه الجريان ، يمثل جانبا أو قطاعا من القطاعات ، التي تصور حصيلة الجهد المستمر في مجال ضبط النيل ، فإن ثمة قطاعات أخرى ، يمكن أن تثير الانتباه وأن تستوجب إلقاء الأضواء عليها . ويكون ذلك على أساس أنها تصور ، كل عمل من الأعمال الإنشائية الكثيرة الضخمة ، البالغ بعضها حد الإعجاز ، في مجال السيطرة على الإيراد الطبيعي وتسويته . ويمكن القول أن كل عمل من تلك الأعمال كان ينبثق من صميم الرغبة الملحة في المعرفة بالنهر وطبيعة الجريان فيه ، ومن واقع الإحساس المستمر بالحاجة إلى الماء والمزيد من الماء من أجل الوفاء باحتياجات الزراعة والإنتاج الزراعي والعمران بصفة عامة .

هذا ، وإذا كانت المعرفة بالنهر قد اقتضت جميع المعلومات والبيانات ، والإلمام بكل صفة من الصفات التي تميز حالة الجريان ، في كل موسم من مواسم السنة ، فإن الحاجة الطبيعية إلى استغلال مياه النهر ، قد استوجبت السيطرة على الإيراط الطبيعي بعضه أو كله ، وتنظيم الجريان على الصورة التي تفي بالاحتياجات في المواعيد المناسبة . كما استوجبت أيضا العمل على زيادة الإيراد السنوي ، بأسلوب من أساليب توفير الفاقد بالتبخر ، أو بالتسرب في بعض أجزاء الحوض المتباينة .

ومهما يكن من أمر هذه الأمور ، فإنها قد أوضحت أبعاد الحاجة الملحة إلى جمع كثير من المعلومات والبيانات ، التي يستند إليها التنوع السليم أو تصميم وإنشاء وتشغيل العمل الإنشائي الهادف . ويمكن القول أن حصيلة الرصد لمناسيب الجريان في النيل ، قد تحققت من تجميع وتسجيل هذه المناسيب منذ وقت بعيد . وما من شك في أن الفراعنة كانوا قد أقاموا بعض المقاييس التي تسجل المناسيب على مجرى النيل الأعظم . وكان التسجيل في ذلك الوقت المبكر ، يعبر عن جانب من أهم جوانب الاهتمام بالجريان في النيل ، والتغييرات التي كانت تطرأ على المناسيب من موسم إلى موسم آخر .

ونذكر بهذه المناسبة أن جملة البيانات المسجلة لمناسيب النيل ، التي وصلت إلينا كاملة ترجع إلى ما بعد عام 622 ميلادية . أما في الفترة السابقة لهذا التاريخ ، فإن الوثائق التي تضمنت تسجيلات مناسيب النيل ، يشوبها بعض النقص وعدم الانتظام في التسجيل . وكانت هذه التسجيلات من واقع الأرقام التي كانت تسجل على مقياس الروضة منذ أكثر من ألف سنة . وما من شك في أن هذه التسجيلات كانت بمثابة البيان الرسمي ، الذي يطمئن إليه سكان مصر على وفاء النيل في كل عام ، والذي ينذرهم في حالة احتمال الخطر ، في أثناء بعض مواسم الفيضانات العالية الخطيرة . كما كانت الوسيلة التي اعتمد عليها الفنيون في عام 1920 في مجال رسم منحنى التكرار ، الذي يبين بدقة بالغة العلاقة بين التصرف من ناحية ، والمنسوب المعين للجريان في النهر من ناحية أخرى .

ونود أن نشير إلى أن وقوف مصر على بداية الطريق ، المؤدية إلى انقلاب شامل في أساليب الري . وإلى ثورة في الزراعة منذ بداية القرن التاسع عشر ، قد اقتضى إنشاء مجموعة من المحطات على مجرى النيل الرئيسي ، وعلى بعض الروافد الهامة ، من أجل جمع البيانات عن الجريان وتسجيلها . والمفهوم أن كل محطة من هذه المحطات المتناثرة في أنحاء الحوض الكبير . قد جهزة لقياس المناسيب أو التصرفات أو للقيام بالعمليتين في وقت واحد . هذا بالإضافة إلى تجهيز بعض المحطات ، من أجل جمع البيانات عن الأحوال المناخية ، وسقوط المطر في كل مساحة من المساحات التي يتضمنها الحوض او مناطق تجميع المياه . **Catchment Area**

وهكذا حظيت مناطق الكسب ، كما حظيت مناطق التعادل ، والفقدان ، بتلك المحطات ، التي تنهض بأكثر من نظيفة وتسهم في المباحث المائية ، وتسجل كل ما من شأنه يصور الجريان ، وحجم التصرفات وعلاقته بالمطر أو الفائض ، أو أن يصور الفاقد من مياه النهر . ونذكر بهذه المناسبة أن عدد هذه المحطات ، التي تسهم في قياس وتسجيل المناسيب والتصرفات تبلغ حوالي 87 محطة . وتتأثر هذه المحطات في كل قطاع من قطاعات المجرى فيما بين الهضبة الاستوائية وساحل البحر المتوسط ، باستثناء النيل الأزرق فيما وراء حدود السودان . وتكاد تعبر التسجيلات التي تسجلها بعض المحطات ، تعبيرا صادقا عن حقيقة الجريان الطبيعي . ويكون الاعتماد عليها في متابعة عمل الرسم البياني للإيراد الطبيعي في فترة محدودة أحيانا ، أو في سنة كاملة أحيانا أخرى .

وقد تمخضت حصيلة التسجيلات الضخمة التي تجمعت من القياس ، في هذه المحطات ، عن معرفة دقيقة وعميقة بطبيعة الجريان النيلي ، وعن إلمام شامل بصفة النظام المائي ، في كل رافد من روافد النهر الهامة . وحساب الفائض الذي ينساب من كل منها ، إلى مجرى النيل الرئيسي . وهكذا تجسمت أصول المعرفة المتكاملة بحساب الإيراد الطبيعي للنهر ، حين ترتفع المناسيب ويفيض ، وحين تتدهور المناسيب ويفيض . ويكون ذلك في صورتين متناقضتين . وكانت هاتان الصورتان المتناقضاتان ، اللتان تعبران عن الجريان في موسمين متباينين ، وسيلة مثلى في مجال العمل على استئناس النهر وترويض الجريان المائي ، ترويضا يفي باحتياجات الزراعة ، وتدبير ماء الري في أثناء الفترة الحرجة التي تهبط فيها المناسيب هبوطا واضحا ، يتناسب مع حجم الإيراد الطبيعي الهزيل ، الذي ينساب من أحباس النيل العليا في الهضبة الاستوائية .

وسواء كانت هذه الدراسات مبنية على حصيلة من الأبحاث والبيانات التي جمعتها محطات قياس المناسيب والتصرفات ، أو مبنية على خبرات وتجارب عتيقة موروثة من تجارب آلاف السنين الماضية ، فإنها حققت البداية الناجحة في ضبط جريان النيل . بأساليب جديدة ناجحة ، منذ حوالي النصف الثاني من القرن التاسع عشر الميلادي .

ويمكن القول أن الرغبة الملحة في متابعة سياسية زراعية جديدة ، تستهدف زيادة حجم الإنتاج الزراعية بصفة عامة ، هي التي أوحت بتلك البدايات الموفقة ، التي حققت كل عمل من الأعمال الفنية الرائعة ، على مجرى النيل الرئيسي . وسواء تمثلت تلك الأعمال الإنشائية ، في مجال تسوية الإيراد الطبيعي بعضه أو كله ، أو في مجال تنظيم توزيع الماء حسب المناوبات المقررة ، التي تحقق ري الأرض ريا مستديما ، أو تمثلت في مجال توفير المياه وتقليل حجم الفاقد ، لزيادة حجم الإيراد الطبيعي السنوي ، فإن زيادة السكان الطبيعية في مصر ، والرغبة في متابعة التوسع الأفقي والرأسي في الزراعة ، كانت وراء تصميم وتنفيذ وتشغيل كل عمل إنشائي عظيم .

ولعلنا نحس باستمرار هذه الرغبة في كل من مصر والسودان كوسيلة من وسائل التنمية الاقتصادية . ما نحس بأن زيادة السكان المستمرة ، مازالت تلهب الظهور وتحول الرغبة إلى ضرورة ملحة . وما من شك في أن هذه الضرورة قد دعت وما زالت تلح في سبيل مزيد من الجهد والعمل الجاد ، في مجالات ضبط الجريان ، وإحكام السيطرة علهي من ناحية ، وزيادة حجم الإيراد الطبيعي وتسويته من ناحية أخرى .

وخاضت مصر المعركة فكانت الميدان الأول الذي شهد كل مرحلة من مراحل العمل الفني والإنشاءات الهندسية . أما السودان فإنه لم يتجه صوب نقطة البداية والمشاركة الحقيقية في المعركة ، إلا في حوالي الربع الأول من القرن الحالي . ولعله استخلص العمل الفني الذي لجأ إليه من واقع الخبرات والنتائج الناجحة ، التي انتهت إليها مراحل تنفيذ العمل الهندسي العظيم في مصر .

ونود قبيل الحديث عن صور تلك الأعمال ، وأسلوب تشغيلها ونتائجها في مجال ضبط الجريان وتسوية الإيراد ، وتنظيم مناوبات الري الدائم ، أن نتعرف في إيجاز شديد على بعض ملامح التطور والزيادة في عدد السكان في مصر . ويكون ذلك على اعتبار أن زيادة السكان ،

كانت قوة من قوى الدفع الأساسية في مجال العمل على تنفيذ كل ما من شأنه زيادة مساحات الأرض المنزرعة ، وزيادة مساحات المحاصيل من ناحية ، وزراعة محاصيل معينة في موسم انخفاض المناسيب من ناحية أخرى .

ويذكر الفنيون أن مشكلة مصر الأساسية ، كانت تنبثق دائما من زيادة أو نمو حجم السكان بالزيادة الطبيعية ، زيادة كبيرة ، ويشيرون إلى أن هذه الزيادات المتوالية ومعدلات النمو الديموجرافي ، كانت تحمل الأرض المنزرعة والإنتاج الزراعي بصفته المورد الأساسي ، أعباء ثقيلة . ويمكن للباحث أن يتابع ملامح هذه الزيادة ، التي ظهرت بوضوح منذ وقت يعود إلى حوالي نهاية القرن التاسع عشر الميلادي . وقل أنها كانت تنذر بالضغط الشديد على المواد الزراعية ، وبتدهور نصيب الفرد من الإنتاج الزراعي بصفة عامة .

والمفهوم أن عدد السكان في مصر كان في فجر القرن التاسع عشر الميلادي ، لايزيد حسب تقديرات علماء الحملة الفرنسية عن حوالي 2.5 مليون نسمة تقريبا . وقد جاء هذا التقدير

متفقا اتفاقا تاما مع تقديرات عدد السكان في سنة 1821 ، وذلك في الوقت الذي تميز بموجة عارمة من الطموح السياسي الاقتصادي . أما الزيادة الكبيرة في عدد السكان والنمو الواضح ، فقد تجلى لأول مرة في حوالي منتصف القرن التاسع عشر ، عندما قفز عدد السكان في سنة 1846 إلى حوالي 4.5 مليون نسمة تقريبا . بمعنى أن عدد السكان قد تضاعف في مدى خمسين عاما .

ويعلل بعض الباحثين زيادة السكانا لكبيرة ، باستقرار الحياة في ذلك الوقت ، الذي بدأت مصر فيه الأخذ بزمام سياسة زراعية طموحة ، تعتمد على اسلوب الري الدائم وزيادة مساحات الأرض المنزرعة في غير موسم الفيضان . وقد يكون العكس هو الصحيح ، حيث رأى البعض الآخر أن الأخذ بأسباب السياسة الزراعية الطموحة وممارسة أسلوب الري الدائم ، هو الذي حقق مزيدا من الرخاء والرفاهية ، وبالتالي الاستقرار الاقتصادي وزيادة السكان .

ويفهم ذلك الأمر على أساس أن الري الدائم والقدرة على رفع الماء في موسم انخفاض المناسيب ، كان من شأنه أن تزداد مساحة المحاصيل وحجم الإنتاج الزراعي ، كما كان من شأنه أيضا التوسع الأفقي في مساحة الأرض المنزرعة ذاتها . بل لعل ذلك كان مدعاة لزراعة محاصيل نقدية هامة ، أدخلت الاقتصاد الزراعي المصري في مرحلة جديدة من مراحل النمو ، كما غير الكثير من ملامح أنماط المعيشة في المرحلة التقليدية العتيقة . وليس ثمة شك في أن ممارسة أساليب الري الدائم التي أدت إلى التوسع الرأسي والتوسع الأفقي ، والتي أدت إلى زراعة محاصيل نقدية جديدة أهمها القطن ، قد تمخضت بالضرورة عن زيادة في حجم الدخل القومي المصري بصفة عامة ، وعن زيادة حجم دخل الأفراد بصفة خاصة .

وهكذا يتجلى هذا الضرب من ضروب التفكير عن دائرة متكاملة ، يكون فيها السبب نتيجة ، كما تكون النتيجة سببا . ويكون ذلك على اعتبار أن زيادة السكان في حد ذاتها تكون مثابة توفير الطاقات البشرية التي كانت تحرك ، بل وتدفع عجلة الإنتاج الزراعي في الاتجاه الرامي إلى زيادة الإنتاج ، ومن ثم كان الاهتمام بتوفير الماء استجابة للنمو الديموجرافي وللتغيير الحضاري وهكذا يمكن القول أن زيادة عدد السكان في مصر وارتفاع الكثافات وإن كانت في رأي بعض الباحثين معبرا عن قسط كبير من المغالاه ، وسوء التقدير بصفة عامة ، إلا أنها كانت من غير شك تنفق وتتناسق مع تفجير الانقلاب أو الثورة الزراعية المبكرة تناسقا تاما . والمفهوم أن هذا التفجير المبكر هو الذي أدى إلى تعميق ودعم كل التغيرات الجذرية في الأوضاع الاقتصادية الزراعية ، من حيث الأساليب المستحدثة في الري ونظام توزيع الماء والمناوبات ، ومن حيث تنسيق المواسم الزراعية وزيادة حجم الإنتاج في كل موسم منها ، ومن حيث تنوع المحاصيل وقيمتها الاقتصادية في الأسواق العالمية والتجارة الدولية .

وسواء كانت زيادة الكسان سببا أو نتيجة ، فإنها قد توالت بشكل منتظم رتيب في النصف الثاني من القرن التاسع عشر . ونشير إلى أن الرقم التقديري لعدد السكان في سنة 1877 قد ارتفع إلى حوالي 5.5 مليون نسمة تقريبا ، ثم إلى حوالي 6.7 مليون نسمة في سنة 1882 . وقد أوحت هذه الزيادة المستمرة المنتظمة التي انتهت إلى حوالي 9.7 مليون نسمة في سنة 1897 ، بكل معنى من معاني الاستقرار ، في السياسة الزراعية الطموحة . ويفهم ذلك على أساس أنها تعني المزيد من السواعد والطاقات البشرية ، أو الثورة الزراعية إلى نهاية الشوط الطويل . وأنها كانت تعني أيضا المزيد من الإنتاج ، لسد الحاجة المتزايدة للسكان المتزايدين من سنة إلى سنة أخرى .

ومهما يكن من أمر ، فإن خطط الانقلاب الزراعي التي استهدفت توسيع وتنمية قطاع الزراعة في الاتجاهين الأفقي والرأسي ، كانت تعتمد على ضبط النهر وتسوية الإيراد المائي الطبيعي ، على اعتبار انه حجر الزاوية في هذا لمجال . وقد رسمت من أجل هذه الأهداف سياسة ضبط النيل بدقة وإحكام بالغتين ، لكي تتلائم مع زيادة عدد السكان ، ولكي تحافظ بأسلوب من الأساليب على حجم الماء اللازم ، لمتابعة التوسع الزراعي في بعض المحاصيل ، وري كل المساحات التي تفي باحتياجات السكان المتزايدين .

وما من شك في أن سياسة ضبط النيل كانت أول جانب من الجوانب ، التي تابعت فيه مصر خطة مرسومة على أسس معينة في مجالات الاستغلال الاقتصادي . ويمكن القول أن متابعة الخطة المرسومة الهادفة ، كانت سمة من أهم السمات ، التي ميزت الإنتاج في قطاع الزراعة ، وأدت إلى تصوير التغيرات والنتائج والتوسع والتنوع في المحاصيل نمط من أنماط الثورة الزراعية أو الانقلاب الزراعي . ويمكن للباحث على ضوء الأرقام الواردة في الجدول التالي أن يتابع بعض الحقائق الهامة ، التي تعبر عن نتائج هذه السياسة التي بدأت في النصف الثاني من القرن التاسع عشر ، والتخطيط المرسوم بشأن تنفيذها وتطويرها في مراحل ضبط النيل المتوالية المتكاملة وترويض الجريان ترويضا حاكما ومتحكما .

ويمكن القول أن هذه الحقائق الهامة ، وسيلة للتعبير عن صور العلاقة بين عدلات النمو السكاني في جانب ، ومعدلات النمو الزراعي في جانب آخر ، ما هي وسيلة التعبير عن الانخفاض الملحوظ في نصيب الفرد . من كل من المساحات المنزرعة ، ومساحات المحاصيل . ومن واقع ذلك الفهم يمكن أن تصور هذه الأمور ، وأن نلقي الأضواء عليها من وجهة النظر الموضوعية .

ولعل او ما يلفت نظر الباحث ، هو التضخم السكاني الذي وصلت به أرض مصر إلى صورة فريدة من صور الاكتظاظ . ولقد أشرنا إلى أن عدد السكان في مصر كان يزداد بزيادة مستمرة في انتظام رتيب ، منذ سجلت أول تقديرات للسكان في فجر القرن التاسع عشر الميلادي . كما تبين لنا أن هذا العدد قد ارتفع في أثناء هذا القرن إلى أن أصبح في ذيله الأخير حوالي أربعة أمثال عدد السكان في بدايته المبكرة . أما في الخمسين سنة فيما بين سنة 1897 وسنة 1947 ، فقد استمرت الزيادة في عدد السكان ، بحيث تضاعف عددهم ، ثم هو يقفز بعد ذلك في تعداد سنة 1960 قفزة كبيرة ، لكي يبلغ عدد سكان مصر ، حوالي ثلاثة أمثال عدد السكان في فجر القرن العشرين .

ويمكن القول في ثقة كاملة أن هذه الزيادة المستمرة ، والكبيرة في عدد السكان من حيث الكثافات ، ومن حيث التوزيع العام تبدو مخيفة إلى أبعد الحدود . ذلك أنها تكاد تكافأ بأي صورة من الصور مع الزيادات أو الإضافات التي تمخض عنها التوسع في مساحات الأرض المنزرعة . والمفهوم أن مساحة الأرض المنزرعة فعلا ، لم تزد إلا من حوالي 4.9 مليون فدان في سنة 1897 إلى حوالي 6.2 مليون فدان في سنة 1964 ، منها 3.67 مليون فدان في مصر السفلى و 2.55 مليون فدان في مصر الوسطى والعليا . وكان المفروض حدوثه بالنسبة لمساحات الأرض المنزرعة ، أن يكون اتساعها وتكون زيادتها ، على نفس المعدل الذي يسير عليه تزايد السكان ، أي أن تتسع رقعة المنزرعة إلى حوالي 12 مليونا من الأفدنة في الوقت الحاضر .

ومهما يكن من أمر فإن هذا الافتراض لم يتحقق والذي حدث فعلا ، هو اتساع رقعة الأرض المنزرعة في أثناء نفس الفترة ، البالغ طولها حوالي ستين عاما ، بمقدار 1.3 مليون فدان فقط ، أو ما يعادل حوالي 25% من مساحة الأرض المنزرعة كلها . ويعني ذلك أنه في الوقت أو في أثناء الفترة ، التي زاد فيها لاسكان حوالي ثلاث مرات ، زادت مساحة الأرض المنزرعة زيادة طفيفة ، بمقدار مرة وربع مرة فقط . ويمكن القول أن النتيجة الحتمية في ههذ الحالة تعبر تعبيرا صادقا عن الهبوط الواضح والتدهور السريع ، في نصيب الفرد من المساحة المنزرعة من حوالي نصف فدان في سنة 1907 إلى أقل من حوالي ربع فدان فقط الوقت الحاضر .

هذا وليس أفضل ما يعبر عما يعنيه هذا النقطان والتدهور ، من الإشارة إلى أن نقصان نصيب الفرد ، كان معناه زيادة كيرة في الكثافة الإنتاجية والكثافة الزراعية في مصر ، بصورة توضح أو تفصح عن العبئ الثقيل المتزايد ، على حصيلة هذا القطاع من قطاعات الإنتاج الرئيسية . وقد يعني هذا النقصان من نـ احية أخرى تدهور حجم الدخل ، وتهديد التنعم وانخفاض مستوى المعيشة بصفة عامة ، من سنة إلى سنة أخرى .

وإذا كانت الزيادة الفعلية في مساحة الأرض المنزرعة ، لم تحدث بالقدر الذي يتوازن مع الزيادة الطبيعية في عدد السكان ، فإن ذلك كان مدعاة للاهتمام بزيادة مساحة المحاصيل . والمفهوم أن مساحة المحاصيل قد ارتفعت أو زادت زيادة حقيقية وواضحة ، حيث قفزت من حوالي 7.6 مليونا من الأفدنة في سنة 19.7 ، إلى حوالي 10.3 مليونا من الأفدنة في سنة 1960 . وهذا معناه الاتجاه الحقيقي إلى مضاعفة الإنتاج في المساحة المنزرعة ، والتوسع الرأسي عن طريق زراعة قطعة الأرض الواحدة أكثر من مرة ، للحصول على أكثر من محصول واحد في أثناء السنة الواحدة .

ويمكن القول أن متابعة هذا الأسلوب من أساليب التوسع وزيادة الإنتاج بصفة عامة قد استوجب ممارسة الري الدائم في مساحات جديدة ، وتنظيم الدورة الزراعية ، واستخدام الأسمدة والمخصبات . وما من شك في أن متابعة هذا الأسلوب أو تلك الخطة التي استهدفت زيادة حجم الإنتاج الزراعي ، خلق نوعا من التوازن الوقتي ، بين معدلات النمو السكاني ومعدلات الإنتاج الزراعي . ولعلها كانت الوسيلة المثلى التي جابهت بها مصر النقص أو التدهور المستمر في نصيب الفرد من رقعة الأرض المنزرعة ، هذا ونود أن نشير إلى أن نصيب الفرد في الستينات من مساحة المحاصيل يبلغ حوالي عشرة قراريط ، على حين أن نصيبه من المساحة المنزرعة قد تدهور إلى أقل من أربعة قراريط فقد .

وقد تبدو هذه الزيادة في مساحة المحاصيل غير ذات قيمة ، بالنسبة للزيادة الهائلة في عدد السكان ، ومع ذلك فإنها تمثل من غير شك أقصى نتيجة ممكنة ، للمحاولات التي بذلت في مجال زيادة حجم الإنتاج الزراعي ، دون التوسع الكبير في مساحات الأرض المنزرعة فعلا . وقد يفهم ذلك على أساس أن حجم الماء لم يكن يفي بأكثر من ممارسة ذلك التوسع في الماسحات المنزرعة، في الاتجاهين الأفقي الرأسي . ومع ذلك فإنه قد يعبر من ناحية أخرى عن احتمال الهبوط المستمر في مستوى دخل الأفراد والدخل القومي معا . ومهما يكن من أمر ، فإن هذه المحاولات التي تمخضت عن زيادة مساحة المحاصيل ، وزيادة حجم الإنتاج الزراعي ، فقد استنفذت جهودا مضنية وخططا مرسومة من اجل تحقيق المزيد من الماء للوفاء باحتياجات الري الدائم ، وتنظيم مناوبات الري على النحو الذي يتناسق مع نظام الدورة الزراعية وتنظيمها ، حسب مواسم الزراعة الصيفي والنيلي والشتوي . ويمكن للباحث أن يتابع العمل الفني والمجهود المستمر من أجل رسم وتنفيذ وتحقيق التفاصيل الدقيقة ، التي تضمنتها تلك السياسة المائية . ويمكن القول أنها استغرقت العمل في ثلاث مراحل أساسية ، لكي تحقق في كل مرحلة من هذه المراحل ، صورة من صور التوسع الأفقي والتوسع الرأسي ، وزيادة حجم الإنتاج الزراعي بصفة عام .

المرحلة الأولى وقد تضمنت البدايات المبكرة للثورة الزراعية ، أو الانقلاب الزراعي ، الذي سعت إليه مصر منذ حوالي النصف الثاني من القرن التاسع عشر . وما من شك في أن العمل في هذه المرحلة ، كان على اعتبار أنه وسيلة مثلى إلى حياة اقتصادية ، قوامها الغنى والرفاهية والرخاء وزيادة مستوى الإنتاج وحجم الدخل بصفة عامة . ويعني ذلك أن مصر لم تكن تستهدف في هذه المرحلة وسيلة لسد الحاجات المتزايدة ، لأن نصيب الفرد من الأرض المنزرعة في هذه الفترة المبكرة ، كان يقدر بحوالي فدان . وقد اعتمد العميل الفني في هذه المرحلة على إنشاء القناطر ، في مجرى النهر نفسه من أجل رفع مناسيب الجريان الطبيعي في موسم انخفاض المناسيب ، إلى أفمام ترع التوزيع وزيادة مساحة الأرض المروية ريا مستديما .

المرحلة الثانية وهي التي أكدت السياسة الجديدة ، التي استهدفت المضي أو الاستمرار في تحقيق أهداف الثورة الزراعية . وقد تضمنت هذه المرحلة الزيادة في السكان بالشكل الذي استوجب العمل ، لا من أجل الرفاهية والرخاء ، ولكن من أجل سد الحاجات المتزايدة ، والمحافظة على مستوى معين للمعيشة ، والتماس عدم التنازل عنه ، وما من شك في أن العمل في هذه المرحلة ، كان ينقذ على اعتبار أنه الوسيلة المثلى التي يمكن أن يؤدي إلى زيادة مساحة الأرض المنزرعة ومساحة المحاصيل من ناحية ،

أو التي تكفل ارتفاع مستوى الكفاءة الزراعية ، وتحسين حجم الغلة في المساحات المنزرعة من ناحية أخرى . وقد شهدت الفترة التي تضمنت هذه المرحلة ، تصميم وتنفيذ وتشغيل بعض الأعمال الهندسية الكبرى على النيل . وكان من شأن هذه الأعمال تحقيق سياسة مائية مرسومة ، تعتمد على أسلوب التخزين السنوي وتسوية الإيراد الطبيعي السنوي من موسم إلى موسم آخر ، كما شهدت استقرار نظام الدروة الزراعية والمحاصيل المتنوعة بما يحقق مزيدا من الإنتاج الزراعي بصفة عامة .

المرحلة الثالثة وهي التي لم تبدأ بعد بكامل طاقاتها ، ولم تؤد إلى كل النتائج المتوقعة إلا بعد سنة 1970 ، لك يتحقق مزيدا من التوازن بين حجم الإنتاج الزراعي في جانب ، والنمو السكاني في جانب آخر . وتتضمن هذه المرحلة العمل بأساليب جديدة ، يكون من شأنها تسوية الإيراد الطبيعي في المدى الطويل ، أو ماتعبر عنه بالتخزين المستمر ، والمفهوم أن هذا الأسلوب ، الذي تتضمنه الأعمال الهندسية الكبرى في هذه المرحلة من شأنه أن يفي بزيادة حجم حصة مصر السنوية ، وحجم حصة السودان السنوية من مياه النيل . وما من شك في أن هذه الزيادة التي تنشأ عن إحكام السيطرة على الجريان الكلي للإيراد الطبيعي من الروافد الحبشية ، وسيلة مثلى في مجال متابعة التوسع الزراعي في مساحات جديدة ، في الاتجاهين الأفقي والرأسي في كل من مصر والسودان .ويعني ذلك أن العمل الإنشائي الضخم يتضمن كل الطاقات التي تحقق الفرصة المثلى للانطلاق في الثورة الزراعية ، إلى أقصى مدى ومتابعة التنمية الاقتصادية بأوسع معانيها وأزهى نتائجها .

ونود أن نذكر أن العمل الفني والإنشاء الهندسي العظيم في كل مرحلة من هذه المراحل ، لايعني الفصل الحاد بين حصيلة الخطة المرسومة ، التي استهدفت زيادة حجم الحصة السنوية من مياه النيل ، وتنظيم توزيعها حسب نظام مناوبات معينة . ولكنها تعني التكامل ، وضبط إيقاعات الاستمرار في خطوات مترابطة متناسقة ، يتضمنها الإطار العام للخطة العامة لضبط النيل ، بالشكل الذي يفي باحتياجات توسيع رقعة الرض المنزرعة وتنمية عطائها .

المشروعات السابقة لتنمية إيرادات نهر النيل

بالنظر إلى السمات الخاصة لنهر النيل وحوضه والتي أشرنا إليها آنفا، فإنه كان مسرحا لمشروعات عملاقة وكبيرة ومتوسطة وصغيرة منذ أقدم العصور وحتى الآن. قبل أن تنطرح فكرة السد العالي في أربعينيات القرن العشرين، كانت هناك مشروعات قد أقيمت على النيل في مصر منذ عهد محمد على، كانت كلها تنصب حول مد الترع وتقوية الجسور وإنشاء القناطر لاحتجاز بعض المياه في أوقات الفيضان وتغذية الترع والرياحات التي أمامها عندما ينتهي موسم الفيضان.

وعلى رأس تلك المشروعات التي اكتملت في القرن الماضي قناطر الدلتا التي أجريت لها دراسات عديدة قبل إنشائها، ثم بدأت عملية الإنشاء في عام 1843، وتحت ضغوط محمد علي للإسراع باستكمال المشروع حدثت بعض الأخطاء في القناطر الخاصة بفرع رشيد. واكتمل بناء القناطر عام 1861، لكن الأخطاء في إنشائها جعلتها تبدأ رحلة طويلة من عمليات العلاج لتلك الأخطاء.

وكان أهم مشروع أقيم على نهر النيل هو خزان أسوان الذي بدأ تنفيذه في عام 1898 وانتهى في عام 1902 بسعة تخزينية قدرها مليار متر مكعب على منسوب 106 أمتار فوق سطح البحر، ثم تمت تعليته عام 1912 بحيث أصبحت سعته التخزينية نحو 2.5 مليار متر مكعب على منسوب 114 مترا فوق مستوى سطح البحر.

ومع تزايد حاجة مصر للمياه تمت تعلية الخزان للمرة الثانية عام 1933 بحيث أصبحت سعته التخزينية نحو 5 مليارات متر مكعب على منسوب 121 مترا فوق مستوى سطح البحر. ومع تزايد عدد سكان مصر واحتياجاتها المائية لكافة الأغراض الزراعية والصناعية وللشرب، بدأ التفكير في تعلية خزان أسوان للمرة الثالثة في بداية الأربعينيات بحيث ترتفع سعته التخزينية إلى 9 مليارات متر مكعب، لكن الفكرة استبعدت نظرا لأن العديد من الدراسات أشارت إلى أن احتجاز هذه الكمية من المياه في خزان أسوان الصغير سيؤدى إلى تراكم الطمي مما يقلل سعة الخزان تدريجيا، ولهذا استبعدت الفكرة وتم التحول إلى مشروعات أخرى لتخزين مياه النيل.

وفضلا عن خزان أسوان، تعتبر قناطر أسيوط وزفتى التي أنشئت عام 1902 وقناطر إسنا التي أنشئت عام 1906 من أهم المشروعات التي أقيمت على نهر النيل. وقد تمت تقوية قناطر أسيوط وإسنا وزفتى بعد ذلك، كما أنشئت قناطر نجع حمادي في عام 1930 وتم بناء قناطر الدلتا الجديدة في عام 1939 لتقوم بالدور الذي كانت تلعبه القناطر القديمة.

وإلى الجنوب من حدود مصر الحالية، تم في عام 1925 إنشاء خزان سنار على النيل الأزرق على بعد 390 كيلو مترا من الخرطوم بقدرة تخزينية سنوية تبلغ 781 مليون متر مكعب قبل أن تتم تعليته بعد ذلك في عام 1952 لتصل قدرته التخزينية إلى 931 مليون متر مكعب.

كما تم إنشاء خزان جبل الأولياء على النيل الأبيض جنوبي الخرطوم عام 1937 لتخزين المياه لصالح مصر، بلغت قدرة الخزان نحو 2.5 مليار متر مكعب.

ونتيجة لعجز أسلوب التخزين السنوي الذي ينصرف إلى تخزين المياه في أوقات ذروة الفيضان واستخدامها في شهور نقص المياه، عن توفير احتياجات مصر المائية والتغلب على مشكلة تقلب الإيراد السنوي للنيل، والتزايد الكبير للاحتياجات المائية المصرية، بدأ التفكير في التخزين المستمر أو ما اصطلح على تسميته بالتخزين القرني، وبدأ جدل واسع في مصر حول أنسب المشاريع للتخزين القرني لمياه النيل.

وكانت أهم الأفكار المطروحة للتخزين القرني هي تلك الخاصة بالتخزين في البحيرات الاستوائية والإثيوبية وتحديدا بحيرات فيكتوريا وكيوجا وموبوتو (ألبرت) في هضبة البحيرات الاستوائية وبحيرة تانا في الهضبة الأثيوبية. وطرحت الأفكار الخاصة بالتخزين في تلك البحيرات بشكل جدي منذ عام 1920 حينما قدم بيت الخبرة البريطاني مردوخ ماكدونالد، مشروعا متكاملا للتخزين القرني لمهندسي وزارة الأشغال المصرية. وكان المشروع يتضمن بناء قناطر عند نجع حمادي وهى التي أقيمت في عام 1930، وبناء سد عند سنار لصالح السودان وهو الذي أقيم في عام 1925، وإقامة سد عند جبل الأولياء لتخزين المياه لصالح مصر، وهو الذي أقيم في عام 1937.

وتضمن مشروع بيت الخبرة البريطاني المذكور عدة مشروعات أخرى لم تنفذ فعليا وهى إقامة سد على بحيرة موبوتو (ألبرت) في أوغندا، وإقامة سد آخر على بحيرة تانا في إثيوبيا. كما تضمن المشروع بناء قناة لحماية مياه نيل موبوتو (ألبرت) الذي يطلق عليه بحر الجبل عندما يدخل السودان، من الضياع في منطقة السدود النباتية أو المستنقعات في جنوبي السودان، والتي يضيع فيها بالتسرب والبخر والنتح الجانب الأكبر من إيراد بحر الجبل، وهى القناة المعروفة بقناة المستنقعات أو قناة جونجلى.

والملاحظ أن المشروعات المطروح إقامتها داخل مصر والسودان هي التي تمت إقامتها بالفعل بمبادرة من مصر. أما المشروعات الواقعة في إثيوبيا وأوغندا، فإن مصر لم تكن متحمسة لإقامتها، حيث إن المشروعات التي تقع في أوغندا الخاضعة للاحتلال البريطاني في ذلك الوقت، كانت ستؤدى في حالة تنفيذها إلى جعل بريطانيا قادرة على التحكم في جانب من الموارد المائية لمصر، وهو ما أثار تحفظات شديدة لدى القوى الوطنية المصرية التي كانت تخوض صراعا مع بريطانيا من أجل استقلال مصر التام عنها. أما خزان بحيرة تانا فإنه كان من الصعب تنفيذه في ظل عدم وجود علاقات قوية ومستقرة بين مصر وإثيوبيا في تلك الفترة.

وقد ظلت تلك المشروعات تواجه بتحفظ شديد، لكن تزايد حاجات مصر المائية وبالتالي حاجتها للبدء في مشروعات التخزين القرني، دفع الحكومة المصرية إلى تشكيل لجنة من كبار رجال الري بوزارة الأشغال العامة والموارد المائية المصرية لدراسة المشروعات المطروحة للتخزين القرني لحماية مصر من الفيضانات العالية ولتوفير المياه في السنوات التي يشح فيها الفيضان وينخفض فيها إيراد النيل. وقدمت اللجنة إلى مجلس الوزراء برنامجا يتضمن عددا من المشروعات التي ترى صلاحيتها لتحقيق غرض الحماية من الفيضانات ومن انخفاض إيراد النيل عبر التخزين القرني. وقد أقر المجلس الوزراء هذا البرنامج في ديسمبر 1949.

هذه المشروعات كانت ستوفر نحو 13.2 مليار متر مكعب عند أسوان بعد خصم الفواقد بالبخر التي ستتعرض لها. هذا الإيراد الصافي كان من المفترض أن يتم اقتسامه بين مصر والسودان، وكان التقدير المبدئي لتكاليف المشروعات المطروحة يبلغ نحو 122 مليون جنيه مصري.

سد أوين :

وبدأت وزارة الأشغال المصرية فعليا في تنفيذ هذا المشروع بالاتفاق مع أوغندا والاشتراك معها في إنشاء سد شلالات أوين عند المخرج الشمالي لبحيرة فيكتوريا تجاه بحيرة كيوجا لتوليد الكهرباء لصالح أوغندا، ولتخزين المياه في بحيرة فيكتوريا لصالح مصر. وقد تم إنشاء السد فعليا وبدأ في توليد الكهرباء لصالح أوغندا بالفعل، لكن تخزين المياه في البحيرة لصالح مصر لم يتم البدء فيه نظرا لأن ذلك كان يتطلب موافقة كل من كينيا وتنزانيا ودراسة التعويضات اللازمة التي ستدفعها مصر بسبب ارتفاع منسوب البحيرة العملاقة عند تخزين المياه فيها مما يؤدى إلى غمر بعض سواحلها بما تتضمنه من أراض ومساكن وإنشاءات.

السد العالى الحارس الأمين

مقدمة

- **السد العالى معركة فى سببيل تحقيق التنمية تمت واكتملت بانتصار الإرادة الوطنية وانتصار الجهد العلمىوا لعمل المنظم والدؤوب لتحقيق التقدم والنماء والإزدهار .**

- **يعتبر السد العالى هو حجر الأساس الأول فى صرح برامج وأهداف التقدم والتنمية فى مصر الحديثة وهو الركيزة القوية التى اعتمد عليها فى سبيل التنمية الاقتصادية والاجتماعية لجموع المواطنين .**

- **فهو أساس التنمية الزراعية بدأ من تحويل رى الحياض إلى رى دائم والتوسع الأفقى فى الرقعة الزراعية وحتى مشروع توشكى جنوب الوادى .**

- **وهو اساس التنمية الصناعية بدأ من الصناعات الثقيلة والخفيفة وحتى المشروعات التكنولوجية المتطورة الحالية .**

- **وهو أساس التنمية فى مجالات أخرى عديدة اقتصادية واجتماعية بما أتاحه من تنظيم إيراد نهر النيل والاستفادة فى مختلف المجالات.**

أهمية بناء السد العالى :

ان نهر النيل هو المصدر الرئيسي للمياه فى مصر وقد أدرك المصريون أهمية النيل منذ أقدم العصور، فأقيمت مشروعات التخزين السنوى مثل خزان أسوان وخزان جبل الأولياء على النيل للتحكم فى ايراد النهر المتغير كما أقيمت القناطر على النيل لتنظيم الرى .

إلا أن التخزين السنوى لم يكن إلا علاجا جزئيا لضبط النيل والسيطرة عليه، فإيراد النهر يختلف اختلافا كبيرا من عام الى آخر ، إذ قد يصل الى نحو 151 مليار متر مكعب أو يهبط الى 42 مليار متر مكعب سنويا وهذ التفاوت الكبير من عام لآخر يجعل الاعتماد على التخزين السنوى أمرا بالغ الخطورة حيث يمكن أن يعرض الأراضى الزراعية للبوار وذلك فى السنوات ذات الإيراد المنخفض.

لذلك اتجه التفكير إلى إنشاء سد ضخم على النيل لتخزين المياه فى السنوات ذات الإيراد العالى لاستخدامها فى السنوات ذات الايراد المنخفض.

موقع السد العالى

تم اختيار موقع السد العالى فى مكانه الحالى جنوب خزان أسوان بمسافة 6.5 كيلو متر وذلك لضيق مجرى النيل نسبيا فى هذا الموقع مما يساعد على تسهيل عمليات التصميم والإنشاء لهذا المولود الهيدروليكى العملاق

نبذة تاريخية :

عندما كانت وزارة الأشغال المصرية تعد مشروع التخزين القرني المذكور آنفا، كان أحد رجال الأعمال في مجال الزراعة أدريان دانينوس، وهو مصري من أصل يوناني يتجول في منطقة النوبة لقضاء بعض أعماله، ومن مجموع انطباعاته عن النهر والطبيعة الجيولوجية للمنطقة ورد إلى ذهنه فكرة عبقرية تنم عن خيال خصب، وهى إقامة سد كبير في المنطقة الضيقة جنوبي أسوان ويكون ارتفاعه عاليا يسمح لمصر بالتخزين القرني ويقيها شرور الدمار الذي تسببه الفيضانات المرتفعة، ويؤمن لها تخزين كميات ضخمه من المياه سنويا لاستخدامها في السنوات التي يقل فيها إيراد النيل، ويؤمن لها توليد طاقة كهربائية هائلة لدى تصريف المياه من خلف السد إلى النيل أمامه.

ولم تكن تلك الفكرة العبقرية مستندة إلى دراسة علمية هيدروليكية أو طبوغرافية وإنما كانت نتيجة تأمل ذهن صاف وخيال خصب مثلها في ذلك مثل أول فكرة عن إقامة السد التي أطلقها العالم العربي الفذ الحسن بن الهيثم، والتي لم تكن تستند سوى إلى تقديرات وانطباعات ذهن عالم عبقري واسع الخيال في زمن لم يكن من الممكن فيه بأي حال من الأحوال أن تتوافر الإمكانيات اللازمة لإقامة مثل ذلك السد.

ونظرا لعدم استناد فكرة دانينوس للدراسات اللازمة فإنها لم تلق الاهتمام والعناية من الحكومة المصرية ووزارة الأشغال، حيث استمرا كما أشرنا في دراسة مشروعات التخزين القرني في البحيرات الاستوائية وفى بحيرة تانا الأثيوبية، وفى الجدال حول تلك المشروعات من كافة النواحي الاقتصادية والسياسية والفنية مع إهمال تام تقريبا لفكرة إقامة سد عال على النيل في أسوان كما تصورها أدريان دانينوس. لكن دانينوس كان أسعد حظا من ابن الهيثم ليس لأن دانينوس عاش في زمن تتوافر فيه الإمكانيات الفنية لإقامة سد كبير فقط، ولكن لأنه في يوليو عام 1952 وقع انقلاب ثوري في مصر، حيث بدأت حكومة الانقلاب الثوري في دراسة المشروعات المطروحة للتخزين المستمر أو القرني لمياه النيل. وللعديد من الأسباب وجدت هذه الحكومة أن فكرة إقامة سد عال في مصر التي أطلقها دانينوس قبل ذلك بسنوات هي أفضل الخيارات بالنسبة لمصر.

وكانت أسباب إعطاء الحكومة، الأولوية لفكرة إقامة السد العالي على أفكار التخزين القرني في البحيرات والتي عرضناها آنفا، تتركز في أن مشروع السد العالي يقع في مصر وبالتالي تضمن مصر أنها لن تكون تحت رحمة بريطانيا التي كانت تحتل أوغندا في ذلك الحين. كذلك فإن الإيراد المتوقع من التخزين في البحيرات محدود بالمقارنة بالإيراد المتوقع من إقامة السد العالي،

حيث إن مياه الفيضان التي سوف يحجزها السد المقترح تشكل الجانب الأكبر من إيراد النيل. وبالتالي، فإنه من الأجدى لمصر أن تقوم بحجز مياه الفيضان عبر إقامة سد عال في أسوان بدلا من إقامة عدد من المشروعات على البحيرات الاستوائية وبحيرة تانا الإثيوبية، يقل الإيراد المائي المتوقع لمصر منها بكثير عن الإيراد المائي الذي تتوقعه من حجز مياه الفيضان بإقامة السد العالي.

كذلك، فإن إقامة السد العالي كان يتضمن توليد طاقة كهربائية هائلة رأت حكومة الانقلاب الثوري أنها ضرورية لخدمة مشروع تصنيع مصر وتنميتها اقتصاديا بصفة عامة. كما أن إقامة السد العالي تعنى تخزين المياه في مصر بما يضمن لها إمكانية استخدامها في تحويل ري الحياض إ لى ري دائم، وإمكانية استخدام منطقة التخزين في الأغراض المختلفة وعلى رأسها صيد الأسماك.

وإن كان من الضروري الإشارة إلى أن إقامة السد العالي لا يتعارض مع مشروعات التخزين القرني في البحيرات، ولكن نظرا للتكاليف كان من الضروري أن تكون هناك أولوية لأحدهما.

وفى يوم الثامن من أكتوبر 1952 والانقلاب الثوري لا يزال في عنفوانه، صدر قرار من مجلس قيادة الثورة بالبدء في دراسة مشروع السد العالي. وبدأ عدد كبير من مهندسي الهيئات والمصالح الحكومية في مصر بإجراء البحوث المستفيضة في المنطقة المقترح إقامة السد فيها جنوبي أسوان والمنطقة التي ستشكل الخزان الذي سيتكون خلف السدود التي تمتد حتى وادي حلفا بالسودان. كما تمت دعوة لجنة من الخبراء المتخصصين في تصميم السدود وتنفيذها لدراسة المشروع وهم ثلاثة أمريكيين: كارل ترزاكى وسى ستيل ولورنز ستراوب، والخبير الفرنسي أندريه كوين، والخبير الألماني ماكس بروس. ومع ذلك القرار اتضح أن حكومة الانقلاب الثوري قد حسمت اختياراتها لصالح مشروع السد العالي إذا اتضحت إمكانية إقامته.

ومع ذلك الحسم بدأ جدل واسع النطاق في مصر والعالم حول السد العالي، ذلك الجدل الذي اختلطت فيه السياسة بالاقتصاد بالعلم في تلك الحقبة من تاريخ مصر والمنطقة المفعمة بالتوترات والتغيرات الثورية.

وقد شارك البنك الدولي في الجدل الاقتصادي والتقني حول السد العالي.

البنك الدولى والسد العالى :

وفى بداية تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير عن مشروع السد العالي والذي أصدره البنك في فبراير 1955، وفى البند رقم (3) من هذا التقرير يؤكد البنك الدولي: إن المشروع . يقصد السد العالي . سليم من الناحية الفنية إذ تكفل سعته استغلال أكبر كمية من مياه نهر النيل، فضلا عن أنه يعتبر أهم حلقة في سلسلة أي مشروع كامل لاستغلال مياه النهر ومتمما لها. وهو لا يتعارض مع ما يسمى بمشروعات التخزين القرني وإنما يعتبر مكملا لها حيث يعمل التخزين المستمر بالبحيرات الاستوائية على تخفيف حدة الدورات الرطبة والدورات الجافة، بينما سيعمل السد العالي على تخزين مياه الفيضان سنويا بما يكفل تخفيف حدة التذبذب السنوي قصير المدى في إيراد النهر. وهذا المشروع يمكن أن يؤدى هذه الوظيفة بنجاح أكثر من غيره من مشروعات التخزين الأخرى المقترحة التي بالإضافة لعدم كفاية سعتها للتخزين، تعجز عن ضمان احتياجات الري مثلما يكفلها مشروع السد العالي.

دراسات المشروع :

وكانت نخبة من المهندسين والهيدرولوجيين قد قامت في مؤتمر نيودلهى للخزانات الكبيرة في عام 1951 بمناقشة فكرة إنشاء سد عال على مجرى النيل لتخزين كميات كبيرة من مياه الفيضان مع مراعاة رسوب الطمي. وانتهت مناقشاتهم إلى إمكانية تنفيذ هذا المشروع .

ومن ناحية أخرى، فإن لجنة الخبراء العالميين المتخصصين في تصميم وتنفيذ السدود التي دعتها حكومة الثورة لدراسة المشروع والتي أشرنا إليها آنفا، قد أقرت بالصلاحية الفنية لمشروع السد العالي ووضعت تقريرها عن المشروع بشكل مؤيد له .

اشترك فى الدراسات الاستكشافية الأولية والنهائية للمشروع مجموعة من أعظم الخبراء العالميين المعروفين فى بناء السدود من مهندسى وزارة الأشغال العمومية وبعض أساتذة الجامعات والقوات المسلحة المصرية ومن الخبراء الدوليين مسترز هارزا ومستر سيتل والبروفسير كارل ترازاكى ودكتور لورانس ستراوب وهم من أكبر خبراء السدود بأمريكا ، وأيضاً مستر سامثورا من السويد ، مستر جاليولى من إيطاليا والمسيو اندريه كوين الخبير الفرنسى والهر ماكس بروس الخبير الألمانى .

هذا بالإضافة إلى مجموعة من الشركات والمؤسسات الدولية ذات الخبرة فى أعمال السدود الكبرى مثل شركة هوختيف الألمانية – شركة كيلا الألمانية – البيت الهندسى البريطانى – شركة سوجريا الفرنسية .

وعلى أي الأحوال، فإن مصر بعد أن خاضت معركة بناء السد العالي، تم لها بناؤه بالفعل بل وتم اختياره عام 2000 من قبل كبريات الشركات الهندسية والعقارية وعلى رأسها شركات تصميم وبناء السدود والشركات العقارية الأمريكية، كأعظم مشروع للبنية الأساسية في العالم في القرن العشرين وبالتالي في التاريخ. وكان المبرر الرئيسي لهذا الاختيار هو أن هذا المشروع غير حياة

شعب بأكمله في مصر، وساهم بشكل كبير في تطوير حياة الشعب السوداني، حيث كان اقتسام الوفورات المائية التي حققها السد العالي بين مصر والسودان قد تم على أساس حصول مصر، التي تكفلت بكل تكاليف بناء السد العالي بما فيها التكاليف السياسية والعسكرية، على 7.5 مليار متر مكعب من هذه الوفورات، وحصول السودان على نحو 11 مليار متر مكعب منها،

بينما يضيع الجزء الباقي من الوفورات بالبخر من بحيرة ناصر التي تقع في منطقة مدارية صحراوية شديدة الحرارة، حيث يتبخر منها بعد اتساع مسطحها على ضوء ارتفاع منسوب المياه فيها، ما يتراوح بين (10–12) مليار متر مكعب من المياه سنويا. ونظرا لأن حصة السودان كانت تزيد عن حاجته فإنه كان يقدم نحو 4 مليارات متر مكعب من حصته السنوية إلى مصر، لكنه عندما احتاج حصته بالكامل حصل عليها بالفعل، لتدبر مصر احتياجاتها من خلال إعادة استخدام مياه الصرف بعد تنقيتها وزيادة استخدام المياه الجوفية السطحية والعميقة في الري.



مخطط لجسم السد العالى

تمويل المشروع :

قدرت التكاليف المبدئية الإجمالية للمشروع بمبلغ 416 مليون جنيه، منها 35 % نقد أجنبى لاستيراد المعدات اللازمة للإنشاء ومهمات محطة الكهرباء وخطوط نقل الطاقة والمساعدة الفنية ، وقد عرض المشروع على البنك الدولى للإنشاء والتعمير للمساهمة فى تمويل المكون الأجنهبى اللازم ووافق البنك المركزى على التمويل بعد قام خبراؤه بدراسات مستفيضة للمشروع أثبتوا بها سلامته من النواحى الفنية والاقتصادية وأهميته بالنسبة لبرامج التنمية فى مصر ، ثم فجأة سحب البنك الدولى عرضه فى 19 يوليو سنة 1956 لأسباب سياسية وايديولوجية .

وفى 26 يوليو من نفس العام أعلن الرئيس جمال عبد الناصر تأميم شركة قناة السويس حتى يمكن الاستفادة من عائدها الذى يبلغ حوالى 100 مليون جنيه سنوياً كمصدر لتمويل المشروع وقد ترتب على ذلك العدوان الثلاثى على مصر فى 29 أكتوبر 1956 .

وفى 27 ديسمبر 1958 عرض الاتحاد السوفيتى تمويل المرحلة الأولى للمشروع ووقعت اتفاقية قدم بمقتضاها قرضاً مقداره ما يعادل 34.8 مليون جنيه مصرى لتمويل هذه المرحلة على أن يسدد القرض على 12 سنة اعتباراً من 1964 بفائدة سنوية مخفضة قدرها 2.5 % وفى أغسطس 1960 تم توقيع الاتفاقية الأخرى بين البلدين بقرضأخر مقداره ما يعادل 78.4 مليون جنيه مصرى لإتمام المرحلة الثانيةعلى أن يسدد القرض على 12 قسطاً سنوياً اعتباراً من سنة 1970 بنفس شروط القرض الأول .. وقد تم سداد هذه القروض الميسرة فى موعدها عن طريق تبادل الصفقات المتكافئة .

المرحلة الأولى لتنفيذ المشروع

تم تنفيذ المشروع على مرحلتين :

المرحلة الأولى :

بدأ تنفيذ المشروع فى 9 يناير 1960 حين فجر الرئيس جمال عبد الناصر أول شحنة من المتفجرات لشق قناة التحويل .

قناة التحويل :

تم حفر قناة التحويل فى الضفة الشرقية للنيل ، تتكون منقناة أمامية وقناة خلفية مكشوفة يصل بينهما الأنفاق الرئيسية الستة المحفورة فى الصخر تحت الجناح الأيمن للسد . وتسمح قناة التحويل لامرار التصرفات المطلوبة من أمام السد الى الخلف

طول القناة الأمامية	**1150 مترا**
عرض القناة الأمامية عند المأخذ	**50 مترا**
عرض القناة الأمامية عند النهاية	**230 مترا**
طول القناة الخلفية	**485 مترا**

عرض القناة الخلفية عند المأخذ 278.5 مترا

عرض القناة الخلفية عند النهاية 40 مترا

الأنفاق :

لما كان قاع الأنفاق على نفس مستوى قاع قناتى التحويل ، فقد انشئ نفق للنقل طوله 603 متراً وعرضه 1 0أمتار وارتفاعه 7.5 متر متقاطعاً مع مجرى الأنفاق الرئيسية الستة ، لاستخدامه كوسيلة مساعدة فى حفر النصف العلوى من هذه الأنفاق ، وقد زود كل نفق بمدخلين مدخل سفلى على منسوب قاع قناة التحويل الأمامية وعلوى على ارتفاع 38 متر من المدخل السفلى يصل بينهما نفق مائل واستخدمت المداخل السفلية للأنفاق خلال فترة الإنشاء فقط ، وسدت بعد ذلك بالخرسانة المسلحة ليتم تمرير المياه من المداخل العلوية للأنفاق .

وبدأ الحفر فى الأنفاق فى أغسطس 1961 وفى الوقت الذى تم فيه عمر قناتى تحويل مجرى النهل فى مايو 1964 كان العمل بالأنفاق الستة قد قطع شوطاً متقدماً بما فى ذلك تركيب البوابات وأجهزة التحكم فى التصرفات .

وقد تم بناء مداخل الأنفاق فى نفس الوقت الذى تم فيه بناء الأنفاق نفسها ، هذا فضلاً عن بيارات دروندات التى ستتحكم فى تصريف مياه النيل عبر المداخل السفلية للأنفاق ، وحين غمرت مياه النيل مجرى قناتى التحويل كانت مداخل الأنفاق على ارتفاع 68 متراً من قناة التحويل .

هذه الأنفاق مبطنة بالخرسانة المسلحة. ويتم التحكم فى هذه الأنفاق عن طريق بوابات يتم تشغيلها بواسطة رافع كهربائى .

متوسط طول النفق 282مترا

قطر النفق 15 مترا

أقصى تصرف تصميمى للانفاق 11,000 م^3 / الثانية

أساسات محطة الكهرباء :

بدأ تشييد محطة الكهرباء فى 9 يناير 1963 حين قام الرئيس جمال عبد الناصر بتدشين أعمال صب الخرسانة المسلحة فى أساسها ، وفى الوقت الذى تم فيه تحويل مجرى النهر عبر قناتى التحويل كان مبنى محطة الكهرباء قد ارتفع 40.5 عن سطح الأساسات .

بناء جسم السد :

بدأ ردم الصخور فى جسم السد العالى فى 9 يناير سنة 1963 حين وضع الرئيس جمال عبد الناصر أول حجر من الجرانيت فى مجرى النيل ، واستخدم فى أعمال نقل وردم الصخور مجموعة من الصنادل ذات حمولات تتراوح ما بين 250 إلى 500 طن ومن خلال محطات فرز الصخور أمكن الحصول على الصخور المفروزة بالأحجام المطلوبة ، أما الكثبان الرملية فكانت تنقل من شاطئ النيل الغربى بالتجريف الهيدروليكى إلى منطقة التشوين أو الردم مباشرة .

وقد تم ترسيب الرمال ا لكثبانية بمجرى النهر فى طبقات سمكها يصل إلى 15 متراً ويتم دكها بواسطة هزازات صممت خصيصاً لهذا الغرض ، ونقلت عربات السكة الحديد الرمال الخشنة من محجر الشلال على بعد 11 كيلو متر من موقع السد إلى منطقة التشوين حيث مرت خلال الغسيل لتخليصها من الشوائب الناعمة قبل ردمها فى النهر ، كما استخدمت سيارات النقل العملاقة فى نقل الصخور والرمال والطين الأسوانللى من المحاجر إلى موقع السد ليتم تفريغها وتسويتها باستخدام البلدوزرات ومعدات الدك .

هذا وكانت قد تركب فى جسم السد الرئيسى ثغرة عرضها 120 متراً لأغراض لملاحة عبر المـ جرى العلوى للنهر وسدت تلك الثغرة بالكامل فى 16 مايو 1964 بعد تحويل مجرى النهر الذى تم فى 14 مايو 1964.

تجهيز المنشأت الخرسانية :

قبل الوقت الذى تم فيه إغلاق مجرى النيل الرئيسى كانت منشأت المجرى الجديد الذى يشمل المداخل والأنفاق وأساسات محطة الكهرباء جاهزة لاستقبال المياه ، وبفضل هذه المنشأت أمكن تصريف مياه النيل سواء خلال تنفيذ الأعمال المدنية ، أو التركيبات الميكانيكية لمحطة الكهرباء ، وقد تم تركيب أوناش تشغيل البوابات لتنظيم التحكم فى تصريف المياه المارة خلال الأنفاق ، وتم تشييد الأعمال الخرسانية للمرحلة الأولى لمحطة الكهرباء حتى المنا سيب التصميمية ، وقسمت محطة الكهرباء إلى مجموعات من الوحدات يفصل بينها حائط خرسانى لإمكان صرف

المياه خلال أى وحدة وغلق الأخرى بواسطة بوابات خرسانية ، حتى يمكن تحقيقها وذلك لتكملة العمال المدنية والتركيبات اللازمة للمرحلة الثانية .

سيناريو تحويل مجرى النيل :

لتسهيل إزالة السد المؤقت الأمامى الموجود عند مدخل قناة التحويل الأمامية عبئت أخرام الميل الخلفى للسد بالمتفجرات اللازمة لتفجير وإزالة هذا السد ، وبمجرد إخلاء قناتى التحويل من العمال والمهمات ، ضخت فيها كمية من المياة لتكون بمثابة وسادة مائية تخفف من اندفاع مياه النيل فى قناة التحويل .

وفى صباح يوم 14 مايو 1964 قام الرئيس جمال عبد الناصر وضيوفه رؤساء دول الاتحاد السوفيتى والعرق والجزائر واليمن بتفجير السد المؤقت الأمامى ، حيث جرفت المياه هذا السد وتدفقت المياه فى قناة التحويل الأمامية والأنفاق ، بعدها تم نسف السد المؤقت الخلفى وأصبح مستوى المياه فى النهر وقناة التحويل واحداً وتصريف المياه موزعاً بين قناة التحويل والفجوة الباقية فى قطاع السد الرئيسى المقام على النيل .

وفى الوقت الذى كان يتم فيه إغلاق مجرى النيل كان جسم السد الرئيسى قد تكون من الشاطئ الأيمن للنيل بطول 390 متراً ومن الشاطئ الأيسر بطول 50 متراً .

وقد تم تركيز على ردم الفجوة بعد غمر قناتى التحويل حيث تم سد مجرى النيل تماماً فى نهاية يوم 15 مايو ، وفى خلال 62 ساعة من العمل المتواصل ألقى 74.750 متراً مكعباً من الصخور فى الفجوة وكانت أعلى نسبة للردم 1980 متراً مكعباً فى الساعة .

وفى يوم 16 مايو 1964 قام السيد جمال عبد الناصر بقص الشريط والمرور على جسم السد من الشرق إلى الغرب بعد أن تم قفل أخر فجوة فى جسم السد داخل مجرى النهر الرئيسى .





المرحلة الثانية لبناء السد العالى

بناء جسم الســد:

بانتهاء المرحلة الأولى أمكن كسر حدة فيضان 1964 ، وذلك بحجز جزء من المياه وتخفيف التصرفات العالية التى كانت ستضير البلاد والمحاصيل الواقعة فى مصر الوسطى والسفلى ، وتميز المرحلة الثانية بأن العمل لم يكن فى الجزء من السد الموجود بالنهر (سد المجرى) فقط بل شمل جناحيه الأيمن والأيسر أيضاً .

وظهرت أعمال جديدة كردم الطمى فى النواه الصماء والستارة الأفقية وبناء ممرات التفتيش ، وتنفيذ ستارة الحقن التى جرى العمل فيها جنباً إلى جنب مع الردم بالصخور والرمال ، وفى أكتوبر 1967 وصل ارتفاع السد الرئيسى إلى 78 متر (منسوب 172)

وتشمل الأعمال التى تمت بجسم السد أعمال ردم الطمى بالستارة الأفقية بطول 230 متراً ، وكذلك تلبيس الصخور بالرمال ، كما تم بناء ممرى التفتيش السفليين فى وسط النواة فى السد .

وقد نفذ جزء كبير من المرشحات ووصل ارتفاع النواة الصماء إلى منسوب 153 متراً مما مكن من الوصول بمنسوب البحيرة إلى 151 متراً وهو منسوب كاف لتشغيل وحدات محطة الكهرباء

وفى أواخر عام 1969 وصل ارتفاع جناحة السد إلى منسوب 190 متراً كما أن الميول الخلفية لساحتى المفاتيح الكهربائية 500 كيلو فولت ، 132 قد تمت تسويتها وتدبيشها وتم رصف الطريق الرئيسى فوق جسم السد بالإسفلت وكذلك رصف الطرق الفرعية .

بعد دراسات وأبحاث عالمية عديدة تم تصميم السد العالى بحيث يكون من النوع الركامى ومزود بنواة صماء من الطفلة وستارة رأسية قاطعة للمياه

منسوب قاع السد	85 مترا
منسوب قمة السد	196 مترا
طول السد عند القمة	3830 مترا
طول السد بالمجرى الرئيسى للنيل	520 مترا
عرض قاعدة السد	980 مترا
عرض السد عند القمة	40 مترا
عمق ستارة الحقن الرأسية	170 مترا

بناء مآخذ المياه والأنفاق :

انتهى بناء مآخذ الأنفاق حتى المنسوب النهائى فى مايو 1965 أبى بعد سنة من سد مجرى النيل وصار ممكنا فى ذات الوقت إقامة الونش المتحرك أعلى بناء المآخذ ، والذى تتراوح حمولته بين 150 ، 450 طناً ، كما أمكن رفع أجهزة رفع البوابات المؤقتة ، وقد تم استكمال حفر الأنفاق المائلة رقم 4 ، 3 ، 2 ، 1 ، وقد تم نقل الصخور المحفورة منها عبر المواسير أخرى فيها المياه وت حمل معها ناتج الحفر ، وفى نفس الوقت شدت المداخل السفلى بالخرسانة .

وقد تمت الأعمال الخاصة بالنفقين 2 ، 1 بنهاية الفيضان عام 1965 ، والنفقين 3 ، 4 بنهاية فيضان 1966 ، أما النفقان المائلان رقمى 5 ، 6 اللذان تم بناؤهما جزئياً فى المرحلة الأولى واستعملا فى عامى 1965 و 1966 لتمرير التصرفات فقد استكملت الأعمال بهما فى سنة 1967 .

كما تم استكمال بناء الأجزاء المعدنية داخل الخرسانة ومجارى البوابات وواجة المآخذ ومجارى الكابلات وحجرات المراقبة ، وكذلك اكتاف وكمرات الكوبرى الخرسانى الذى يصل مآخذ الأنفاق بجناح السد ، وركبت حواجز الأعشاب المعدنية على الفتحات .

بناء ستارة الحقن :

لضمان عدم تسرب المياه تحت السد أثناء تعرضه لأقصى فرق توازن جرى تنفيذ ستارة حقن تحت الجزء النهرى من السد ، بحيث تخترق كل الطبقات الرسوبية تحت قاع النهر وبحيث تتصل بالنواة الصماء وبضفتى المجرى .

وحجم هذه الستارة وطريقة تنفيذها والمسائل المعقدة الناتجة عن اختلاف طبيعة المواد الرسوبية التى تخترقها ، تجعلها أكبر ستارة من نوعها فى العالم فى ذلك الوقت ، وعملاً غير مسبوق حيث تبلغ مساحة الستارة 62000 متر مربع ، وطولها 560 متراً ، وعمقها من قاعدة النواة الصماء يصل فى أجزاء منه إلى أكثر من 170 م تشكل حائطاً مانعاً قوياً لتسرب المياه .

محطة الكهرباء :

تعتبر محطة كهرباء السد العالى ضمن المحطات المائية الكبرى فى العالم ، حيث تشتمل هذه المحطة على 12 وحدة توليد قدرة كل منها 175 ألف كيلو وات بإجمالى قدره 2.100.000 كيلو وات ، وتستطيع هذه المحطة الجبارة فى سنين الإيراد المتوسط للنيل أن تولد ما مقداره 10 مليار كيلووات ساعة سنوياً .

تقع محطة الكهرباء علي الضفة الشرقية للنيل معترضة مجري قناة التحويل التي تنساب منها المياه إلي التربينات من خلال ستة أنفاق مزودة ببوابات للتحكم في المياه بالإضافة إلي حواجز للأعشاب.

وقد انطلقت الشرارة الأولى من المحطة فى أكتوبر 1967 بحضور السيد الرئيس جمال عبد الناصر إيذاناً ببدء جنى الشعب ثمار هذا العمل الضخم ، ولقد كان توقيت تشغيل المحطة حرجاً حيث صاحب النلقص فى المواد البترولية بعد حرب يونيو 1967 .

وهكذا كانت هذه المحطة منذ اللحظة الأولى لتشغيلها دعماً إيجابياً للاقتصاد القومى بتوفير العملات الصعبة اللازمة لتوليد طاقة مماثلة من المحطات الحرارية .

أولاً خطوط الكهرباء ومحطات المحولات :

كان الهدف من إنشاء خطوط الكهرباء ، ومحطات المحولات فى السد العالى تحقيق الأغراض التالية :

1. نقل الطاقة الكهربائية التى ستولد من محطة كهرباء السد العالى بأسوان إلى مركز الاستهلاك الرئيسى على طول الوادى والدلتا ، وتغذية الأعمال الصناعية ومشروعات استصلاح الأراضى وغيرها بالكهرباء ، وذلك بواسطة خطين لنقل الطاقة جهد 500 كيول فولت ، 132 كيلو فولت وكذلك محطتى المحولات الرئيسيتين بكل من نجع حمادى وسمالوط لخفض الجهد من 500 كيلو فولت إلى 132 كيلو فولت .

2. ربط وستكمال الشبكة الكهربائية العامة بالوجه القبلى بواسطة خط كهربائى مزدوج جهد 132 كيلو فولت .

3. توصيل طاقة السد العالى المنقولة عن طريق خط 500 كيلو فولت من القاهرة إلى شبكة تغذية مناطق القاهرة والوجه البحرى بجهد 220 كيلو فولت .

4. التحكم فى الشبكة الكهربائية العامة فى الوجه البحرى والوجه القبلى عن طريق المركز الرئيسى للتحكم الموجود بالقاهرة .

5. وتتكون خطوط المشروع بوجه عام من ثلاث مجموعات ذات جهود 500 ، 132 ، 220 كيلو فولت محمولة على أبراج من زوايا الصلب المجلفن مثبتة بالمسامير ، وأما الموصلات فهى من الألمنيوم المجدول بقلب مقوى من الصلب .

ثانياً محطات المحولات :

- **1 محطة محولات 500 / 220 كيلو فولت**
- **2 محطة محولات 500 / 132 كيلو فولت**
- **2 محطة محولات 220 / 63 كيلو فولت**
- **4 محطة محولات 220 / 66 كيلو فولت**
- **1 محطة محولات 132 / 63 كيلو فولت**
- **1 محطة محولات 132 / 66 / 33 كيلو فولت**
- **6 محطة محولات 132 / 33 كيلو فولت .**

ثالثاً خطوات التنفيذ :

- **قام الجهاز التنفيذى لخطوط كهرباء السد العالى (أحد أجهزة الهيئة العامة لبناء السد العالى) بالخطوات الآتية :**
- **الأعمال التمهيدية .**
- **إنشاء القواعد الخرسانية لأبراج الخطوط وعددها 6392 قاعدة .**

- تركيب الأبراج ، وكانت تتم بطريقتين إما تركيب البرج على الأرض ثم رفعه على القاعدة بوسائل ميكانيكية أو تركيبه على أجزاء فوق القاعدة.
- شد الأسلاك وتركيب العازلان وملحقاتها .
- تركيب محطات المحولات .

بيانات محطة الكهرباء :

توجد محطة الكهرباء عند مخارج الأنفاق حيث يتفرع كل نفق إلى فرعين مركب على كل منهما توربينة لتوليد الكهرباء :

عدد التوربينات	12 توربينة
قدرة التوربينة	175 كيلووات
القدرة الاجمالية للمحطة	2.1 مليون كيلووات
الطاقة الكهربية المنتجة	10 مليار كيلووات ساعة سنويا

بحيرة التخزين (بحيرة ناصر):

تكون المياه المحجوزة أمام السد العالى بحيرة صناعية كبيرة خصائصها كالتالى:

طول البحيرة	500 كيلو متر
متوسط عرض البحيرة	10 كيلو متر
سعة التخزين الكلية	162 مليار متر مكعب
سعة التخزين الميت	32 مليار متر مكعب

القوى العاملة والتدريب

تبين من دراسة احتياجات مشروع السد العالى أن الأعداد المطلوبة من القوى العاملة بمختلف التخصصات والمستويات المهنية والفنية تفوق بكثير ما يمكن أن تفى به القوى العاملة المتاحة فى سوق العمالة فى المواعيد المناسبة فى ذلك الوقت ، لذلك وضعت الهيئة العامة لبناء السد العالى سياستها على اعتبار أن التدريب مصدر هام للقوى اللازمة للمشروع ويمكنها من الحصول على الأفراد المدربين وبالمهارات المطلوبة وفى المواعيد المناسبة ، بالإضافة إلى الاستعانة بالقوى العاملة المتوفرة فعلاً .

مركز التدريب :

أنشأت الهيئة مركزاً للتدريب المهنى فى عام **1961** بمدينة أسوان وتعاقدت مع الاتحاد السوفيتى على توريد المعدات والأدوات اللازمة له ، وقد بلغت تكاليف المركز مليون جنيه وقام المركز بتدريب الفئات التالية :

- تحويل العمال العاديين إلى عمال مهنيين .
- تحويل بعض المهنيين إلى مهن جديدة قريبة من مهنهم الأصلية حسب حاجات العمل ورفع كفاءة العاملين وتدريبهم على المعدات الجديدة .
- تدريب عالى للمهندسين فى فروع دقيقة من العمل .

وقد قام المركز بتخريج 5759 متدرباً ما بين عامل وفنى ومهندس، بالإضافة إلى عدد 12740 عاملاً تم تدريبهم فى مواقع العمل المختلفة .

ولسد النقص فى الفنيين خلال عامى 1963 ، 1964 اتفقت هيئة السد العالى مع وزارة التربية والتعليم على إلحاق عدد بالعمل فى المشروع كعمال فنيين ، على أن يمنحوا شهادة الدبلوم وفق مهاراتهم فى العمل ، وطبقاً للبرامج التعليمية التى وضعتها وزارة التربية والتعليم وقد تم تعيينهم بالمشروع بعد تخرجهم .

البعثات الخارجية والداخلية :

أوفدت الهيئة بعض المهندسين إلى الاتحاد السوفيتى للتدريب على التخصصات والمعدات المطلوبة فى العمل وغير متوفرة محلياً وقد بلغ عدد هؤلاء الموفدين 213 مهندساً وفنياً ، كما أوفدت الهيئة بعض العمال للتدريب فى المصانع والشركات المحلية مثل مصنع النصر للسيارات ، والمصانع الحربية وبلغ عدد هؤلاء 190 عاملاً .

وكذلك قامت الهيئة بتدريب عدد 674 من العاملين على مختلف البرامج الإدارية والمكتبية وذلك بمختلف مستوياتهم الإدارية والمكتبية .

القوى العاملة :

بلغ الحد الأقصى لعدد العاملين فى المشروع من جميع المهن والتخصصات حوالى 34000 عاملاً من مختلف الكوادر والتخصصات خلال ذروة العمل فى عام 1964 .

أعمال تكميلية لتدعيم جسم السد

حفر قناة مفيض توشكا :

وهو مفيض حر بدأ العمل به فى ديسمبر 1977 وانتهى فى مارس 1982 بعرض نقل مياه البحيرة عبر قناة المفيض عند زيادة منسوب المياه بالبحيرة عن منسوب 178 متراً ، وذلك للمحافظة على سلامة السد العالى عن طريق الحفاظ على أقصى منسوب تصميمى أمامه وهو 182 متراً طبقاً للتصميم وذلك بإطلاق التصرفات الزائدة إلى المفيض والتى لا يتحملها مجرى نهر النيل خاصة فى حالة توالى الفيضانات العالية .

يتم تصريف المياه الزائدة عن منسوب 178 متر فى بحيرة ناصر إلى المنخفض الطبيعى المعروف بمنخفض توشكى غرب النيل عن طريق قناة موصلة بين بحيرة ناصر ومنخفض توشكى عبر خور توشكى

والمواصفات الهيدروليكية لقطاع القناة كما يلى:

طول القناة	**22 كيلو متر**
عرض القاع عند المأخذ	**750 مترا**
عرض القاع عند النهاية	**275 مترا**
منسوب القاع عند المأخذ	**178 مترا**
انحدار القاع	**15 سم/كم**
أقصى تصرف للقناة	**250 مليون متر مكعب فى اليوم**

توشكى الإنجاز الكبير:

كان مشروع توشكى ولازال حديث الكثيرين ممن يعلمون والذين لا يعلمون طبيعة هذا المشروع .

ولكن للحق ونقولها بكل صدق أن توشكى هو أهم مشروع تكميلى فى العالم

حيث أن التفكير فى إنشاء مفيض توشكى لم يكن جديدا ولكنه كان المشروع المكمل لانشاء السد العالى.

كيف لم نتساءل يوما ماذا سوف يحدث لو زاد منسوب المياه أمام السد بالتأكيد سوف تكون هناك خطورة على جسم السد ويمكن حينها إنهيار السد العالى....

يا الله ... كلام خطير ولكنه ليس مجرد كلام إنه حقيقة واقعه يمكن أن يتداعى السد العالى إذا زاد منسوب المياه خلفه عن 180 مترا وهذا ما دعى المهندسين المصريين فى التفكير فى إنشاء قناة توشكى لكى يتم تصريف المياه عن طريقها من بحيرة ناصر خلف السد العالى إلى مفيض توشكى لحماية السد العالى ولتحويل الصحراء إلى جنة وجنات وجنات والاستفاده القصوى من أى فائض فى المياه

تدفق المياه الى مفيض توشكى

تهذيب ومعالجة الميل الشرقى للقناة الخلفية لمحطة كهرباء السد العالى :

الهدف من هذا المشروع الحفاظ على سلامة مجرى القناة الخلفية لمحطة كهرباء السد العالى من تساقط الصخور المفككة داخل المجرى وبالتالى فقد تم إزالة هذه الصخور المفككة الآيلة للسقوط ، وتم تهذيب ومعالجة الميل الصخرى الشرقى للقناة بأعمال الحقن وربط وتثبيت الصخور ، وأعمال الخرسانة وإنشاء طريق لـ لطوارئ يؤدى إلى محطة الكهرباء وقد انتهى العمل بالمشروع فى 1989 بتكلفة إجمالية 18 مليون جنيه .

تدعيم سد كركر :

لكى يتسع حوض التخزين إلى 162 مليار متر مكعب وحتى أقصى منسوب للتخزين ، وحتى لا تتعرض الطرق والمنشأت المقامة بالجانب الغربى للنيل للغرق عند زيادة مناسيب المياه بالبحيرة عن منسوب 179 متراً ، تم قفل الخور المؤدى إلى وادى كركر بسد ركامى (سد كركر) بلغ ارتفاعه 8 أمتار وطوله 2300 متر وحجمه 2750.000 متر مكعب .

أعمال إنشائية بعد بناء السد العالى :

عقب الانتهاء من إنشاء السد العالى تم بناء مجموعة من الأعمال الإنشائية المكملة له وهى :

رمز الصداقة المصرية السوفيتية :

وهو عبارة عن زهرة لوتس هائلة الارتفاع تنعكس صورتها على بركة من المياه تحتها والزهرة مكونة من خمسة أجزاء كل جزء عبارة عن حائط عال ارتفاعه 85 متراً ، وقد نقشت على الأوجه الداخلية لهذه الحوائط نـ قوض ترمز لكفاح الشعب المصرى وصداقته مع الشعب السوفيتيى .

مركز خدمة الزائرين :

هو عبارة عن مبنى ضخم ملحق برمز الصداقة المصرية السوفيتية وهو مزود بصالة لكبار الزوار وكافتيريا لخدمة الزائرين .

النموذج :

وهو عبارة عن نموذج مجسم ضخم للسد العالى ومحطة الكهرباء وجار الآن تطويره إلى متحف .

تشغيل السد العالى

يتم تشغيل السد العالى عن طريق :

التشغيل الهيدرولوجى :

عن طريق إعداد برامج الموازنات المائية اللازمة لمناسيب الأمام والخلف والتصرفات المائية اليومية اللازمة والمخزون بالبحيرة ، مع الآخذ فى الاعتبار أعلى وأقل منسوب للبحيرة والتنبؤ المبكر بالإيراد المائى وإعداد سيناريوهات لإدارة الفيضان .

التشغيل الكهربائى :

وتشمل أعمال توليد الطاقة الكهربائية من محطة السد عن طريق إمرار التصرفات المائية بالأنفاق الستة الرئيسية إلى تربينات ا لطاقة الكهربائية .

الرقابة على كفاءة وسلامة المنشآت :

ويتم ذلك بإحكام أعمال الرقابة والتفتيش على أتحركات لجسم السد من هبوط رأسى أو تحركات أفقية وضغوط مسامية وتغيرات شكلية ، وكذلك الرقابة على مياه الرشح خلال جسم السد وستارة الحقن وتقييم ثبات واتزان السد مع العمل على التطوير الدائم لأجهزة الرصد المختلفة والتى تشمل الأجهزة البصرية والأجهزة الرقمية الحديثة وأجهزة الحاسب الآلى وخلافه .

تنفيذ المشروع:

- **بدأ العمل فى بناء السد العالى فى 9 يناير1960**
- **تم الانتهاء من تنفيذ المرحلة الأولى فى 16 مايو 1964**
- **تم الانتهاء من تنفيذ المرحلة الثانية فى 15 يناير 1971**

ولم يحضر الرئيس جمال عبد الناصر الافتتاح لانتقاله إلى الرفيق الأعلى فى 28 سبتمبر 1970

الفوائد الاقتصادية التى حققها السد العالى

إن السد العالى لا يقاس أثره ونفعه بملايين الأفدنة الزراعية الجديدة ، ولا بآلاف الملايين من الطاقة الكهربائية التى أتيحت للصناعة وخلافه وإما امتد أثر هذا المشروع وعم نفعه فى كافة مجالات وأغراض التنمية والتى ستظل هكذا فى المستقبل القريب والبعيد والتى من أهمها :

- **وقاية البلاد من أخطار وأهوال الجفاف نتيجة لتوالى الفيضانات المنخفضة لمدة تسع سنوات عجاف بدءاً من عام 1979 وحتى عام 1988 والتى تم خلالها سحب كمية من المياه تقدر بأكثر من 70 مليار متر مكعب من المخزون بالبحيرة للوفاء بالاحتياجات المائية فى هذه السنوات التسع .. ولنا أن نتخيل مدى الخسارة التى كانت ستلحق بالبلاد خلال هذه السنوات فى حالة عدم وجود السد العالى وبحيرة ناصر .**
- **زيادة نصيب مصر من مياه النيل حيث أصبح 55.5 مليار متر مكعب سنويا بعد أن كان 38 مليار متر مكعب قبل بناء السد العالى .**
- **زيادة مساحة الرقعة الزراعية أفقياً بإضافة أراضى رزاعية جديدة مساحتها تزيد عن 2 مليون فدان والتى تعادل 30 % من إجمالى الأراضى الزراعية القديمة .**
- **ساهم السد العالى فى تغيير نظام رى الحياض إلنظاتم رى دائم فى مساحة حوالى مليون فدان كزيادة رأسية ، مما زاد من انتاجية الفدان.**

- **التوسع فى زراعة الأرز الى 700 ألف فدان سنويا. بعد أن كانت 200 ألاف فدان قبل بناءه .**

- **تحسين الملاحة النهرية خلال نهر النيل والقنوات الملاحية وساهم أيضاً فى إيجاد مرونة فى التخطيط الزراعى ونوعية المحاصيل على مدار السنة.**

- **توليد طاقة كهربائية جديدة منخفضة التكاليف التى تحتاجها البلاد فى التنمية الاقتصادية والتى وصلت إلى نسبة 54 % من الطاقة المولدة فى عام 1971 ، 46 % فى عام 1978 وتمثل حوالى 20 % من الطاقة المولدة حالياً وهذه الطاقة المولدة توفر 53.4 مليون طن من البترول سنوياً . وتصل هذه الطاقة إلى 10 مليار كيلووات سنويا، استغلت فى إنارة القرى والمدن وأغراض التوسع الصناعى والزراعى.**

- **حقق إمكانية تنفيذ مشروع تنمية جنوب الوادى : وهو مشروع يشمل مجالات عدة للتنمية من زراعة وصناعة وتعدين وسياحة وطرق ونقل ومواصلات وإسكان بالإضافة إلى العديد من الجوانب الاجتماعية والخدمية وفتح مجالات الاستثمار فى مساحة حوالى 600 ألف فدان وكذلك مشروع تنمية شمال سيناء**

- **حيث كان أكبر ما تمنيناه أن تصل مياه نهر النيل إلى سيناء وهو ما كان السبب الرئيسى فيه وجود السد العالى الذىضمن لنا احتياجاتنا السنوية من المياه فأمكننا مد الترع وشق القنوات الصناعية الجديدة ، والتى كان من أهمها مشروع ترعة السلام لرى زمام 220.000 فدان غرباً وزمام 40.000 فدان شرقاً بسيناء .**
- **تنمية الثروة السمكية حيث أصبحت بحيرة ناصر أمام السد العالى من أكبر مصادر الثروة السمكية فى مصر .**
- **التنمية السياحية حيث كان نتيجة التحكم فى تصرفات المياه خلف السد العالى والاستقرار النسبى فى مناسيبها وتوفير الغاطس المناسب للسفن السياحية أن استقر النشاط السياحى ونما بصورة كبيرة فزادت الفنادق العائمة الكبيرة بمجرى النهر وزاد الإقبال عليها لما لنهر النيل وشاطئيه من سحر خاص فى النفوس وذلك بالإضافة إلى الجذب السياحى ولزيادة السد العالى والمنشأت الملحقة به وحبذا السياحة النهرية ببحيرة ناصر وزيادة الآثار التى تم إنقاذها وإعدادها للجذب السياحى فى أبو سمبل وكلابشة وفيلة .**
- **وقاية البلاد من أخطار الفيضانات العالية مثل الفيضان المدمر الذى حدث عام 1964 والفيضان الأكثر خطورة الذى حدث عام 1975.**

الفيضان المقاس عند السد العالي

بالمليار متر مكعب

118.77	1964/65
78.80	1965/66
68.65	1966/67
87.43	1967/68
63.41	1968/69
61.27	1969/70
70.69	1970/71
64.62	1971/72
42.56	1972/73
67.14	1973/74
69.00	1974/75
81.53	1975/76

1976/77 52.82

1977/78 65.58

1978/79 62.18

1979/80 48.48

1980/81 55.97

1981/82 55.66

1982/83 40.61

1983/84 48.96

1984/85 34.80

1985/86 57.76

1988/89 88.49

1989/90 51.74`

- **هيا معا نقوم بهذه العملية الحسابية البسيط.. تكلفة تحلية المتر المكعب من مياه البحر فى دول الخليج العربى 1 دولار ، نصيب مصر من مياه النيل 55.5 مليار متر مكعب سنويا ، أى أننا نربح من السد العالى كل عام 55.5 × 5.5 = 305 مليار جنيه مصرى**

متى سيفقد السد هيبته ؟

أفترض المهندسون عمر السد العالى حوالى 500 عاما ،وهو لن ينهار ملطقا لأنه لم يتم بنائه بالخرسان.

إنه منشأ طينى حجرى.... ولكن بعد مرور 500 عام سوف يملأ الطمى بحيرة ناصر ويفقد السد العظيم جدواه لعدم وجود مكان لتخزين المياه فى البحيرة....

بيانات فنية عن المشروع

بيانات هيدرولوجية عن النيل

متوسط الإيراد الطبيعى السنوى للنيل	84 مليار متر
أقصى إيراد طبيعى للنيل	150 مليار متر مكعب
أقل إيراد طبيعي لنيل	42 مليار متر مكعب
الحصة السنوية لمصر فى المياه	55.5 مليار متر مكعب
الحصة السنوية للسودان من المياه	14.5 مليار متر مكعب

التغيرات البيئية في بحيرة السد العالي ودلتا نهر النيل

الأنهار هي القنوات الطبيعية لجريان المياه العذبة والطمي معاً، بالانحدار من منابعها حسب تضاريس سطح الأرض. وهكذا يجرى نهر النيل بحمله المائي الخصب من المرتفعات الأثيوبية وغيرها من دول منابع أعالي النيل حتى مصبه بالبحر المتوسط. وإن كان النهر قد وهب مفتاح الحياة للحضارة المصرية والمصريين، فإن فوائد الطمي للتربة الزراعية تجربة وخبرة مصرية ترسخت منذ آلاف السنين. وتعد دلتا نهر النيل من أخصب دلتاوات الأنهار في العالم، وذلك قبل ظهور مشكلة التخزين الميت من الطمي ببحيرة السد العالي وآثارها البيئية.

وقد تكونت الدلتا بمرور الزمن، من جريان الطمي المستديم الملازم لمياه النيل، الذي يترسب بكميات كبيرة في منطقة الدلتا وداخل مياه البحر المتوسط، أي أن هناك دلتاوتان، دلتا أرضية تنمو لتحافظ على ارتفاعها من منسوب سطح البحر وأخرى بحرية غارقة فوق الرفرف القاري، وهما في النهاية يشكلان معاً (على صعيد مصر السفلي) حالة من التوازن الطبيعي بين حصة كل منهما من الطمي في البر والبحر.

ولكن الوضع قد اختلف، بعد مرور أكثر من أربعة عقود على بناء السد العالي، نتيجة نشوء حالة الخلل البيئي المترتب على تزايد معامل التخزين الميت للطمي بالبحيرة، مما أفقد دلتا النيل بالتدريج قدرتها الذاتية للمحافظة على توازن المنسوب بينها وبين البحر.

أضف إلى ذلك، أن التخزين الميت للطمي قد شكل دلتا جديدة فوق المجرى القديم للنهر بالبحيرة (على صعيد مصر العليا)، والتي يقع الجزء الأكبر منها داخل الأراضي السودانية، حيث بلغ سمك الطمي ببحيرة النوبة بالسودان أكثر من 20 متراً، بينما لا يزيد الطمي في سمكه عن المترين ببحيرة ناصر داخل الأراضي المصرية، حسب نتائج دراسات عام 1975. ولما انقطع الطمي بنهر النيل في رحلة جريانه الشمالي بعد عقبة السد العالي، طغى البحر على الدلتا بمرور الزمن، فتآكلت أجزاء منها بقوة تأثير الأمواج المستمرة، مما يؤدى إلى انخفاض في منسوب الدلتا المقابل لمنسوب سطح البحر. ومن الآثار المترتبة على ذلك ظهور مشكلة تجمع المياه بأراضي الدلتا المتاخمة للسواحل المصرية، التي يتم رفعها بالطلمبات لدفعها في البحر المتوسط، تلك الطلمبات التي يقدر استهلاكها من الكهرباء بما يزيد على 15% من جملة الطاقة المولدة من السد العالي.

ناهيك عن مشكلة الفقد التدريجي المستمر في خصوبة المتبقي من الأرض الزراعية، وما أصابها من تدهور في نوعية التربة المتلازم مع تناقص الطمي بمياه النهر.

وأمام تلك المشكلة لم تجد الحكومة المصرية وسيلة غير التوسع في إنشاء مصانع إنتاج الأسمدة، في محاولة لتعويض التربة الزراعية عن الحرمان من مصدر الطمي الطبيعي. وقياساً على ما سبق، يقدر استهلاك مصانع الأسمدة بنحو 30% من جملة الطاقة الكهربائية المولدة من السد العالي. دع عنك ما تسببه بقايا الأسمدة الزراعية المنصرفة في مياه النيل من تلويث وآثار ضارة ببيئة النهر وصحة السكان.

نـ عود قليلاً إلى الماضي، لنجد أن منطقة مروى في شمال السودان، وبالتحديد جزيرة مروى، من أفضل المواقع لإنشاء خزان لحماية الأراضي المصرية من الفيضانات المدمرة وتخزين كميات المياه الزائدة عن الحاجة للاستفادة منها في أوقات الجفاف، وذلك حسب الدراسات المصرية إبان الحكم المصري البريطاني للسودان (1946).

ولكن لظروف فنية واقتصادية وسياسية تم بناء السد العالي داخل الأراضي المصرية، في مايو 1964 . وبعد أربعين عاماً، بدأت الحكومة السودانية في تنفيذ سد مروى في شمال السودان، الذي سينتهي في عام 2010، وذلك لتعظيم الاستفادة من موارد نهر النيل.

ومن الثابت أن مياه النيل قبل بناء السد العالي كانت تحمل ما يعادل 125 مليون طن سنوياً من الغرين، تلك المادة الأساسية والوحيدة المسئولة عن بناء التربة الزراعية والتي تحافظ على خصوبتها بعملية التجديد المستديم لمكونات التربة.

وكان التوزيع الجغرافي لرسوبيات الطمي، أن التربة الزراعية في مصر العليا وقاع النيل حتى شمال القاهرة تستقبل نحو 15% من حجم الغرين الكلى، بينما يترسب مثل ذلك القدر بالأراضي الزراعية في منطقة الدلتا، وكانت النسبة الغالبة من نصيب شواطئ رشيد ودمياط، وما يتبقى يتلقفه الرصيف القاري بالبحر المتوسط. وكان لتجنب تلك الأزمة البيئية المستمرة والآثار السلبية الحادة

، نتيجة انفراد السد العالي بمهمة التخزين طويل المدى للمياه، من التفكير في بناء أكثر من خزان يسمح بالتخفيف من كميات الطمي المتراكمة ببحيرة السد، وذلك بواسطة عمليتي الفتح والغلق للبوابات بالتناوب بين السدود، بناء على نتائج منظومة الرصد الرقمي والمراقبة الفضائية، بطول النهر من المنبع حتى المصب.

وفى هذه الحالة، تدفع المياه التي تعبر السد والخالية من الرواسب ذلك الطمي المتراكم، لتجدد قدرتها على حمل الرواسب وأثر شدة تدفق المياه في تحريك الطمي الساكن بقاع البحيرة، مما يسهل عملية خروجه عبر بوابات السد التالي، وهكذا دواليك.

وقد حالت تضاريس النهر داخل الأراضي المصرية بين فكرة إنشاء خزان جديد (إضافة للسد العالي وسد أسوان)، فتم التفكير في بناء سد مروى داخل الأراضي السودانية، لتأمين احتياجات السودان من الطاقة الكهربائية. هذا السد الذي سيحجب جزءاً كبيراً من رواسب الطمي التي تصل السد العالي، مما يؤدى إلى زيادة السعة التخزينية للبحيرة في مقابل انخفاض حجم المخزون الميت من الطمي.

ولا ريب أن لـ لسدود آثاراً بيئية، تختلف في درجة حدتها بمرور الزمن، وتظهر بوضوح في تغير طبيعة النهر وتضرر التربة الزراعية وتهجير السكان المحليين وتذبذب في نطاقات الحياة البرية. ومن الآثار السلبية للسد العالي، زيادة النحر حول المنشآت النهرية وتعرض مجرى فرع دمياط للإطماء ا لمستمر ومعاناة مجرى فرع رشيد من تزايد معدلات النحر، وانتشار نباتات ورد النيل الشرهة لخزن المياه، وتدهور التربة الزراعية بامتداد الأراضي بالوادي والدلتا، بالإضافة إلى غرق مساحة كبيرة من بلاد النوبة، بين أسوان شمالاً ودنقلة في السودان جنوباً، التي كانت تنتشر وسط أراضيها مناجم الذهب القديمة. ونتيجة لنضوب طمي النيل، لجأ الفلاحون المصريون إلى تجريف الأراضي الزراعية وعمل برك ومستنقعات بغرض الحصول على الطمي اللازم لتصنيع الطوب.

ولا شك أن المناخ الجاف الصحراوي السائد بمنطقة بناء السدود بين دولتي مصر والسودان، سيسا عد في حدوث تغير مناخي على المستوى المحلى، نتيجة تأثر ذلك المسطح المائي الضخم بالبحيرة بدرجات الحرارة المرتفعة ومن ثم ارتفاع معدلات التبخر التي تستهلك كميات هائلة من المياه. ويقدر البعض أن بحيرة السد العالي تفقد من المياه سنوياً قدر حصة العراق من نهر الفرات، أي ما يعادل 25 % من جملة المخزون المائي بالبحيرة عند منسوب 180متراً فوق مستوى سطح البحر.

وكان ذلك الفقد المناخي لمياه بحيرة السد العالي، وراء الاقتراح الأمريكي الأخير، بنقل تخزين المياه في المرتفعات الأثيوبية (حيث المناخ الأقل حرارة) للتقليل من حجم المياه المفقودة بالتبخر، مما يعود بالفائدة على دول حوض النيل الشرقي (مصر، أثيوبيا والسودان)، وذلك في ضوء ما تقوم به الولايات المتحدة الأمريكية لمساعدة دول الشرق الأوسط في إدارة مصادر المياه الطبيعية.

وجدير بالإشارة، أن التجربة الإقليمية للتعاون بين دول حوض النيل في إدارة مصادر المياه، تعد من التجارب العالمية الرائدة،لما تقوم عليه من المشاركة في المنافع والربحية بين جميع دول الاتفاقية. وبفرض إقامة ذلك الخزان المائي الضخم داخل أثيوبيا، رغم تعارضه مع الظروف الطبيعية والتضاريسية، فإن تكلفة نقل المياه من تلك المرتفعات تزيد بشكل واضح مقارنة بنقلها من بحيرة السد العالي إلى أراضى الوادي والدلتا وسيناء.

رغم أن نموذج الحساب الهيدروليكي لتصميم السد العالي، تضمن العديد من القوى المؤثرة على المنشأ الخرساني من الزلازل وغير ذلك. بالإضافة إلى تصور المهندس الروسي الراحل نيقولاى ماليشيف مصمم المشروع، بأن بحيرة السد العالي تكفى لاستيعاب نحو 31 مليار م3 من المخزون الميت لرواسب الطمي التي تجلبها مياه النيل (على مدى 500 سنة)، وذلك بدون التأثير على السعة التخزينية لمياه الفيضان. ويرى البعض أن قوة احتكاك الطمي وضغط المياه المستمر والمتزايد قد يؤثران بشكل ما على جسم السد، ناهيك عن تلك التغيرات الطبيعية المحتملة من قوة الضغط الرأسي لذلك المخزون الضخم من المياه والطمي، وما قد ينتج عن تلك الأوزان الضخمة من تكوين بؤر أرضية غير مستقرة، مما قد يؤثر على استقرار القشرة الأرضية أسفل بحيرة السد العالي.

وعلى صعيد آخر يظهر الوضع البيئي الراهن، أن تركيز المعادن الثقيلة من النحاس والزنك والمنجنيز والحديد في رسوبيات بحيرة ناصر أعلى منها في نهر النيل شمال السد العالي. وأن تركيز النحاس يكون أعلى في بحيرة ناصر منه في بحيرة النوبة.

ولا تخلو رسوبيات بحيرة السد العالي من المواد المشعة الطبيعية وكذلك المعادن الثمينة، التي جلبتها المياه من مكامنها بمرتفعات منابع أعالي النيل. ودليل ذلك، أن عرضت إحدى الشركات الأجنبية على الحكومة المصرية، منذ حوالي ربع قرن مضى، تطهير بحيرة ناصر من الطمي بهدف استخراج بعض المعادن الثمينة الموجودة بوفرة مع رواسب الطمي، ومنها الذهب والفضة والبلاتنيوم وغير ذلك.

ومن هنا يلزم الأمر، تكثيف البحوث العلمية التطبيقية بالمشاركة بين مراكز الأبحاث والهيئات والشركات المصرية المتخصصة، لتعظيم الاستفادة الاقتصادية من المخزون الميت للطمي والتخفيف مـ ن آثاره البيئية على المستوى القومي، وفتح المجال أمام تكنولوجيا استخلاص المعادن الثمينة والاقتصادية بالرسوبيات المدفونة في بحيرة السد العالي. وأيضاً دعوة شباب المخترعين في مصر لاستكشاف وسيلة تطبيقية عملية لنقل الطمي بكميات تكفى لإعادة التوازن البيئي بين الدلتا والبحر المتوسط، في محاولة قد تساعد في إبطاء زمن غرق الدلتا.

المشروعات الممكنة لتطوير الموارد المائية

للنيل في المستقبل

بالرغم من أهمية المشروعات التي أقيمت بالفعل لتطوير الإيرادات المائية لنهر النيل، والتي تمت في مجراه الأدنى في مصر واستنفدت تقريبا إمكانيات تطوير الموارد المائية في هذا الجزء، وبالرغم من إقامة الكثير من المشروعات المهمة في المجرى الأوسط للنهر في السودان وبالذات في شرقه وشماله، إلا أن كل تلك المشروعات لا تشكل سوى جزء بسيط من المشروعات الكبيرة الممكنة لتطوير الإيرادات المائية لنهر النيل في مجراه الأعلى والأوسط، تلك المشروعات التي يمكن أن تضيف إيرادات مائية للنهر تبلغ أضعاف ما تم إضافته إليه من إيرادات مائية من كل المشروعات السابقة التي أشرنا إليها في موضع سابق.

وهناك عدد من المشروعات التي يمكن الإشارة إليها وهى مشروعات إما ثبتت الإمكانية الفنية لإقامتها فعلا، أو أنها مشروعات من الضروري دراستها فنيا قبل الشروع في إقامتها. وتتمثل أهم تلك المشروعات فيما يلي:

1- مشروع لزيادة إيرادات نهر كاجيرا من حوض هذا النهر الذي تسقط عليه كميات هائلة من الأمطار لا يصل منها عبر النهر إلى بحيرة فيكتوريا سوى 8% منها، وذلك من خلال بناء وتطوير مخرات السيول التي تجمع المياه لهذا النهر من حوضه الاستوائي الغزير المطر، مع إجراء الأعمال الضرورية لتطوير مجرى النهر ذاته ليستوعب أي زيادة في إيراداته.

2- مشروع لحماية مياه بحيرة فيكتوريا من التبدد بالبخر الذي يستهلك 94.5 مليار متر مكعب من إيرادات هذه البحيرة العملاقة، ويمكن التفكير في ردم جزء من محيط البحيرة مع تعميقها في نفس الوقت لتقليل مسطحها بشكل آمن وتقليل البخر الهائل منه مما يؤدى إلى زيادة المياه المتدفقة منها عبر نيل فيكتوريا. وقد يكون من الضروري تبعا لهذا المشروع أن يتم إجراء بعض الأعمال في نيل فيكتوريا لاستيعاب الزيادة في تدفق المياه عبره، كما يمكن لكينيا وتنزانيا أن تحصلا على جزء كبير من الزيادة في الإيراد المائي التي يمكن تحقيقها من مثل هذا المشروع، بصورة متوافقة مع تحملهما لجزء من تكاليف إنشاء هذا المشروع.

وتمثل تجربة هولندا في ردم البحر الأعمق كثيرا من بحيرة فيكتوريا خبرة كبيرة في هذا المجال يمكن الاستفادة منها في تخطيط مثل هذا المشروع الذي يتميز بأنه مفيد للدول المشاطئة للبحيرة لأنه يقدم لها أراضى زراعية خصبة (المناطق التي سيتم ردمها باستخدام الطمي المرفوع من قاع البحيرة خلال عملية تعميقها). كما سيقدم لها إمكانية ري هذه الأراضي إذا كان من الضروري والممكن إقامة زراعة مروية وليست مطرية عليها. كما أنه سيقدم زيادة في الإيرادات المائية لدول المجرى الأوسط والأدنى لنهر النيل.

3- مشروع لردم مستنقعات بحيرة كيوجا وتحويلها إلى أراض زراعية، مع إنشاء قناة لنقل مياه نيل فيكتوريا قبل مصبه في جنوب غرب هذه البحيرة إلى نقطة خروجه منها، مع بناء قنوات فرعية لتجميع الأمطار الغزيرة التي تسقط على البحيرة ومستنقعاتها، لتصب هذه المياه في القناة الرئيسية التي تنقل مياه نيل فيكتوريا والإيرادات الإضافية القادمة من منطقة كيوجا ومستنقعاتها. ويمكن تعميق البحيرة ذاتها أو تأهيلها لزيادة المنصرف منها، علما بأنها هي ومستنقعاتها تفقدان نحو 20 مليار متر مكعب بالبخر سنويا. ويمكن توزيع أي إضافة في الموارد المائية من هذا المشروع بين أوغندا حسب احتياجاتها وكل من مصر والسودان، كما يمكن توزيع تكلفة المشروع، بما في ذلك تكلفة تعويض الأضرار الناجمة عنه، بين الدول الثلاث حسب استفادتها منه.

4- مشروع لإقامة سد على قناة كازنجا في نقطة التقائها ببحيرة إدوارد وذلك للسماح بمرور المياه من بحيرة جورج إلى بحيرة إدوارد، ومنع عودة المياه من بحيرة إدوارد إلى بحيرة جورج.

5- إضافة إلى ما سبق، هناك المشروعات المطروحة منذ فترة والتى بدأ تنفيذ بعضها ثم توقف مثل مشروع جونجلى لحماية مياه بحر الجبل من التبدد في المستنقعات في جنوب السودان، ومشروع حماية مياه نهر السوباط من التبدد في مستنقعات مشار، ومشروع إقامة سد على بحيرة موبوتو (ألبرت) (لوتانزيجا)، ومشروع تنمية الإيراد المائي لحوض بحر الغزال، وبالذات على فروعه: الجور ولول وبحر العرب.

وتجدر الإشارة إلى أن أي مشروع من هذه المشروعات يجب أن يحقق مصلحة للمجتمع المحلى في منطقة المشروع حتى يكون هناك حرص من هذا المجتمع على المشروع، كما ينبغي مراعاة الاعتبارات البيئية إلى أقصى درجة ممكنة، كما ينبغي أن يتم توزيع أعباء المشروعات وتكاليفها التي تشمل التعويضات المرتبطة بإقامة هذه المشروعات بشكل متسق مع الاستفادة التي سيحصل عليها كل طرف منها، كما ينبغي أيضا أن يكون توزيع الاستفادة قائما على أسس عادلة وإنسانية.

نظريات اقتسام المياه

الذي يهمنا هنا هو التوسع الزراعي الأفقي وتحويل الزراعة البعلية إلى زراعة مطرية لأن كليهما يرتبط بزيادة الاحتياجات المائية التي شكلت الحافز على إقامة مشروعات الري الكبرى لحجز وتخزين المياه ونقلها من الأحواض الطبيعية للأنهار إلى مناطق أخرى. فهذه المشروعات هي التي تسببت في إثارة قضية توزيع مياه النهر المشترك بين دولتين أو أكثر بدلا من التدفق الطبيعي للنهر الذي لم يعد ممكنا أن يستمر كما كان بسبب التغيرات السكانية والتكنولوجية.

1- نظرية السيادة المطلقة وتطبيقاتها في الواقع:

يتلخص مضمون هذه النظرية إذا جازت تسميتها نظرية أصلا ، في حق كل دولة في ممارسة السيادة المطلقة على الجزء الذي يجرى في أراضيها من أي نهر دولي مشترك بينها وبين دول أخرى. ومن البدهى أنه إذا كانت الدولة هي دولة المنبع فإن هذه النظرية تعطيها الحق المطلق في السيطرة الكاملة على مياهه دون باقي دول مجرى ومصب النهر.

وقد ظهرت هذه النظرية التي يطلق عليها فقه هارمون نسبة الى جدسون هارمون Judson Harmon المدعى العام الأمريكي، في ديسمبر 1895 ، عندما صاغ المدعى العام هذه النظرية ليضعها أساسا لحل الخلاف الأمريكي . المكسيكي حول مياه نهر ريوجراند الذي يجرى في الدولتين. وينبع النهر من مرتفعات سان جون في جنوب غربي ولاية كلورادو الأمريكية وتنبع كل روافده من الولايات المتحدة ويبلغ طوله نحو 3040 كيلومترا حتى مصبه في خليج المكسيك.

ونتيج ة تزايد حاجة المزارعين الأمريكيين للمياه في المنطقة التي يجرى فيها النهر فقد تم تحويل جزء من مياهه في ولايتي كلورادو ونيومكسيكو الأمريكيتين في العقد الأخير من القرن التاسع عشر لزراعة المزيد من الأراضي.

وبالمقابل، عانى المزارعون المكسيكيون من نقص المياه وبوار أراضيهم الزراعية، وذلك بعد بناء سد بولدر في ولاية نيومكسيكو الأمريكية، حيث قلل منسوب المياه المتدفقة إلى المناطق الريفية المكسيكية التي تعتمد على مياه النهر، وهو ما دفع المكسيك إلى توجيه مذكرة احتجاج إلى الولايات المتحدة مفادها أن تحويل مياه النهر في الولايات المتحدة أضر بمصالح وحقوق المكسيك. وطلبت الخارجية الأمريكية من المدعى العام الأمريكي أن يعد ردا على مذكرة الاحتجاج المكسيكية،

فأعد ردا فحواه أن المبدأ الأساسي في القانون الدولي هو مبدأ السيادة المطلقة التي تمارسها الدولة فوق أرضها دون تدخل من الآخرين . وتعامل هارمون مع المياه التي تنبع من أراضى أي دولة على أن التحكم فيها يدخل ضمن السيادة المطلقة للدولة على إقليمها حتى لو أدى تحكمها في هذه المياه إلى حرمان جزئي أو كلى لدول أخرى كانت المياه تجرى إلى أراضيها بشكل طبيعي .

واستندت الولايات المتحدة جزئيا إلى نظرية السيادة المطلقة التي نادى بها المدعى العام الأمريكي جدسون هارمون في تسوية الأزمة المائية مع المكسيك حول نهر ريوجراند في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، حيث تمت تسوية النزاع من خلال معاهدة عقدت في مايو 1906، وهى معاهدة تعكس اضطرابا في الأساس القانوني بين نظرية السيادة المطلقة ونظرية السيادة الإقليمية المقيدة أو التوزيع العادل لمياه النهر، فرغم أن مقدمة المعاهدة تضمنت رغبة الطرفين في التوزيع العادل والمنصف لمياه نهر ريوجراند، إلا أن المعاهدة نصت على تنازل المكسيك عن كل مطالبة سابقة أو مستقبلية حول مياه نهر ريوجراند، وتؤكد الولايات المتحدة على مبدأ السيادة الإقليمية المطلقة التي تعنى عدم وجود أي التزام عليها تجاه دولة مصب النهر أي المكسيك.

ورغم ذلك تعهدت الولايات المتحدة في الاتفاقية بإعطاء حصة سنوية من المياه للمكسيك مجانا ، وهى صيغة أقرب إلى المنحة منها إلى الاعتراف بالحقوق المكسيكية في مياه النهر. وتستند نظرية السيادة النهرية المطلقة لدولة المنبع إلى منطق القوة والقدرة على حماية الاستئثار بمياه النهر، وهو سند فاسد يعكس شريعة الغاب ولا يعبر من قريب أو بعيد عن مقتضيات الحق والعدل في العلاقات الدولية وفى توزيع الثروات الطبيعية المشتركة بين الدول مثل المياه التي تجرى في نهر دولي مشترك.

ولما كانت معاهدة عام 1906 بشأن مياه نهر ريوجراند بين الولايات المتحدة والمكسيك قائمة على أسس غير عادلة، فإن المكسيك عادت لتطالب بتعديل المعاهدة حتى تم التوصل إلى معاهدة جديدة في فبراير 1944 لتوزيع مياه النهر بشكل عادل بين الدولتين وعلى أساس أن لكلتيهما حقا في مياهه.

والغريب أنه بعد انقضاء ما يقرب من تسعين عاما من الأزمة الأمريكية . المكسيكية بشأن مياه نهر ريوجراند في عام 1895، جاءت تركيا لتفجر أزمة مشابهة مع سوريا والعراق بشأن مياه نهر الفرات مستندة في الواقع إلى فقه هارمون حتى لو ادعت غير ذلك.

وهناك نماذج أخرى لم تكتمل لمحاولة بعض الدول اعتماد نظرية السيادة المطلقة في تسوية نزاعاتها المائية مع دول شريكة لها في أنهار دولية مثل النزاع بشأن نهر الجانج بين الهند وبنجلاديش الذي انتهى بتسوية قائمة على الاستغلال المشترك للمياه. ويمكن القول إن نظرية السيادة المطلقة أو فقه هارمون يفتقد لأي مقبولية دولية على المستوى النظري خاصة أنه لا يستند لأي أسس عادلة يمكن قبولها عقليا وضميريا ، لكن ذلك لم يمنع تطبيق بعض الدول له في الواقع العملي مثل حالة تركيا بشأن نهر قويق ونهر الفرات.

2- نـ ظرية الحقوق النهرية أو التكامل الإقليمي المطلق:

تعتبر هذه النظرية معاكسة تماما لنظرية السيادة المطلقة أو فقه هارمون، وتقضى بأن كل دولة من دول حوض النهر المشترك بين أكثر من دولة من حقها أن تستقبل نفس كمية المياه التي تتدفق من المنابع دون المساس بهذه المياه أو تلويثها.

أو بمعنى آخر تقضى النظرية بأن تترك مياه النهر تتدفق وفقا لنمط تدفقها تاريخيا. وهذه النظرية هي في مصلحة دول مصب الأنهار. ولذلك كان من الطبيعي أن ترفع هذه الدول لواء هذه النظرية في مفاوضاتها مع دول منابع الأنهار الدولية المشتركة بشأن تقسيم مياه هذه الأنهار.

والحقيقة أن هذه النظرية متعسفة بالنسبة للدول التي تقع فيها منابع النهر الدولي ومجراه الأعلى، في حين أنها متحيزة للدول التي يقع فيها مصب النهر، حيث أنها بمعناها المشار إليه تمنع قيام دول ا لمنابع والمجرى الأعلى من استغلال مياه النهر في الأغراض الزراعية أو الصناعية وهو أمر غير معقول أو مقبول، وكل ما يمكن قبوله من هذه النظرية هو ضرورة التزام دول المنابع والمجرى الأعلى بعدم تلويث مياه النهر، أما توزيع هذه المياه فإنه يجب أن يتم بصورة عادلة تراعي الحصص التاريخية المستخدمة فعليا والتي ترتبت عليها حياة البشر والنبات والحيوان، وتراعي أيضا الاحتياجات المتنوعة لكل دول حوض النهر، وهو أمر مغاير بالتأكيد لهذه النظرية غير العادلة، والتي تمثل تطرفا مقابلا للتطرف المعاكس الذي تمثله نظرية السيادة المطلقة أو فقه هارمون.

3- نظرية التقسيم العادل لمياه النهر:

تقوم نظرية التقسيم العادل لمياه النهر التي تسمى أيضا بنظرية السيادة الإقليمية المقيدة، على أساس التوفيق بين المصالح المائية لدول حوض النهر بشكل يتسم بالعدالة ويأخذ في الاعتبار احتياجات كل دولة ويراعى الحصة التاريخية لكل دولة من دول حوض النهر كعامل محدد لماهية التقسيم العادل للإيراد المائي للنهر على دول الحوض. وتشير هذه النظرية في جانب منها إلى أنه لا يجوز تحويل مجرى النهر إذا كان من شأن هذا التحويل أن يلحق ضررا مهما بالحقوق المائية للجماعات أو الدول التي يعبر النهر أملاكها أو يتاخمها.

وهذا يعنى أن دول المنبع والمجرى الأعلى تكون مقيدة تماما في مسألة تحويل مجرى النهر حيث لا يحق لها ذلك لأنه يضر بدول المجرى الأوسط ودولة المصب ، في حين أن أي تصرف للأخيرة لا يضر دولا أخرى، وبالتالي فإن هذه النظرية التي يعتبر الفقيه السويسري في القانون الدولي سوزر هال من أهم الداعين لها، تتيح لدول المصب حرية أكبر في التعامل مع النهر ومجراه طالما أنها ملتزمة بالتقسيم العادل لمياهه. وتعتبر هذه النظرية -الأكثر واقعية وإنسانية- ه ي مصدر وأساس القانون الدولي المعاصر في مجال الأنهار ومجارى المياه الدولية المشتركة.

4- المنهج المصري في تقسيم المياه:

بالرغم من أن نظرية التكامل الإقليمي المطلق أو الحقوق النهرية هي في مصلحة مصر كدولة مصب بالنسبة لنهر النيل، إلا أن مصر أظهرت دائما منذ التفكير في مشروعات الري اهتماما بعدالة توزيع مياه النهر في ارتباط ذلك بالاستخدام التاريخي لمياه النهر وليس بالتدفق التاريخي، وبالارتباط أيضا بما ترتب على الاستخدام التاريخي من حياة للبشر والنبات والحيوان، وما قام على أساسها من مشروعات زراعية وصناعية وخدمية متنوعة.

ولذلك فإن مصر عندما نفذت مشروعات مائية مشتركة مع هذه الدولة أو تلك من دول حوض النيل فإنها كانت تراعي مبدأ العدالة في توزيع عائد تلك المشروعات، رغم أنها في العادة كانت تتحمل كل أو غالبية تكاليف تلك المشروعات. وعلى سبيل المثال، فإن مصر تحملت كل تكاليف إنشاء السد العالي رغم أن نحو 58% من الوفورات المائية التي تحققت من ورائه ذهبت للسودان، كما أنها تحملت تكاليف سد أوين الذي يولد الكهرباء لأوغندا والذي لم تحصل مصر من ورائه على أي شيء، لأن الدول المتشاطئة مع بحيرة فيكتوريا، رفضت تخزين المياه فيها لصالح مصر لأن ذلك سيسبب أضرارا لها نتيجة الارتفاع الذي سيحدث في منسوب مياه البحيرة إذا تم تخزين المياه فيها.

ورغم أن مصر قد تحفظت على الاتفاقية الإطارية للاستخدامات غير الملاحية للأنهار الدولية والتي أقرتها الأمم المتحدة عام 1997، بسبب ما تتيحه هذه الاتفاقية من إمكانية إلغاء الاتفاقيات القائمة والاتفاق على معاهدات جديدة لتقسيم مياه النهر الدولي، إلا أن مصر ملتزمة تماما بمبدأ التعاون الفعال مع دول حوض النيل لتطوير الإيرادات المائية للنهر، واقتسام أي إيرادات جديدة تنجم عن ذلك بشكل عادل مع دول الحوض، أما بالنسبة للحصص القائمة والمستخدمة فعليا، فإن مصر لا تقبل المساس بأي قطرة منها، على اعتبار أن الحياة الإنسانية والنباتية والحيوانية في مصر، قد ترتبت على الاستخدام الكامل لحصة مصر من مياه النيل، وبالتالي فإن المساس بهذه الحصة يعني إيقاع ضرر جسيم بالحياة في مصر.

خطط المستقبل بشأن أعمال الضبط

وزيادة الإيراد الطبيعي

وعند هذا الحد الذي تمضي إليه الثورة الزراعية الشاملة ، وعلى ضوء الفهم الكامل والتقدير السليم ، لكل النائج والمزايا التي يحققها إنشاء وتشغيل السد الالي بالنسبة لكل من مصر والسودان ، تتدافع بعض الأسئلة بالعلاقة بين الزيادة في مساحة الأرض المنزرعة ، ومساحة المحاصيل التي ستحقق بعد تشغيل سد أسوان العالي من ناحية ، ومساحة المحاصيل التي ستحقق بعد تشغيل سد أسوان العالي من ناحية ، وبين الزيادة أو النمو السكاني الرتيب واستمراره في النمو في المستقبل ، بالمعدلات التي تسجلها أرقام الإحصاء الأخيرة في مصر في سنة 1960 .

ويتضمن سؤالا آخرا من كل مايعبر عن رغبة ملحة في مجال الدراسة والبحث على المدى الطويل للاطمئنان على احتمالات المستقبل القريب والبعيد ، في أثناء العشرين أو الخمسين سنة القادمة . وذلك من حيث السياسة الزراعية العامة ، وتطويرها تطويرا يحقق التوسع الرأسي وزيادة حجم الفئة ، ومن حيث المضي في الأخذ بسياسة توسيع رقعة الأرض المنزرعة للوصول بها إلى حوالي 10 ملايين فدان . وما من شك في أن حاجة مصر هي التي تلح وتدعو إلى متابعة ذلك التفكير ، وتثير هذه الأسئلة التي تعبر عن القلق والرغبة في مزيد من الضبط وزيادة الحصة السنوية من مياه النيل .

والواقع أن سياسة مصر الاقتصادية التي تخضع لقواعد أصيلة وتخطيط شامل وتوجيه كامل ، تضع في اعتبارها الاهتمام بكل أسلوب من أساليب التنمية والتطوير ، في مجال الإنتاج الزراعي والإنتاج الصناعي على السواء ، وهي من غير شك وسيلة طبيعية يستوجبها السعي إلى تحقيق حياة أفضل لكل الناس ، وتقتضيها متابعة الحاجة المتزايدة الناشئة أو المترتبة على النمو السكاني الكبير . وليس ثمة شك في أن قطاع الزراعة الذي يحتل مركزا هاما وخطيرا في الاقتصاد القومي في مصر ، يحظى وسيظل بكل اهتمام وكل تقدير ، بل لعلنا نؤكد أن الانقلاب الزراعي الهائل الذي انطلقت أول شرارة له في حوالي منتصف القرن التاسع عشر الميلادي ، وتجلى في صورة شاملة في الأساليب وحجم الإنتاج في الستين سنة الماضية ، لن يكون تشغيل سد أسوان العالي بكالم طاقته وري كل المساحات المقدرة على لامياه والمتصرف المعين الثابت المسحوب من حوض التخزين أمام جسمه الهائل ، نهاية يصل إليها الانقلاب أو الثورة إلى قمة محددة ، ينتهي عندها كل احتمال من احتمالات التنمية ، والتوسع الزراعي في الاتجاهين الأفقي والرأسي .

وهذا معناه – بما لا يدع مجالا للشك – الاستمرار في إصرار يلتمس البحث وبذل الجهد في سبيل التوسع الأفقي والتوسع الرأسي في قطاع الزراعة . كما أن معناه أيضا مزيدا من العمل الذي يستهدف مزيدا من الضبط والسيطرة على النهر ، وعلى الجريان النيلي وزيادة حجم الإيراد الطبيعي السنوي .

ويمكن للباحث أن يسجل بهذه المناسبة السبب الرئيسي الذي دعا إلى تشكيل هيئة مياه النيل من مصريين وسودانيين وفقا لأحكام اتفاقية سنة 1959 بين مصر وجمهورية السودان ، وعلى اعتبار أنهما أصحاب المصلحة الحقيقية في مياه النيل وضبط الجريان الطبيعي ، هو الاستمرار في البحث في شأن الإيراد الطبيعي السنوي ، وتحقيق المزيد من السيطرة والمزيط من الماء . وما من شك في أن المزيد من الماء أو زيادة الإيراد الطبيعي هو وحده السبيل الذي يعطي السودان ومصر فرصة الحصول على إيراد إضافي كبير آخر ، يضاف إلى حصة لكل منهما ، ويكفل هذا الدور المضاف إلى حصة كل منهما فرصة جديدة في مجال توسيع مساحات الأرض المنزرعة مر ة أخرى ، والوصول بها بالنسبة لمصر إلى الرقم الذي قدرته لجنة خبراء مشروعات الري الكبرى لسنة 1949 .

ولعل من الجائز أن يكون الأخذ بنظام التخزين المستمر في مواقع جديدة وسيلة تحقق زيادة حجم الإيراد الطبيعي بصفة عامة . ولكن هل هذه الزيادة المتوقعة كافية أو كفيلة ، لأن تقفز بحصة مصر إلى الحجم المحدد للوفاء بكل الاحتياجات التي تحقق الاستمرار في التوسع الأفقي في الأرض القابلة للزراعة إلى حوالي 10 ملايين فدان ؟ والمفهوم أن حصة مصر مطلوب لها الزيادة إلى أن تصل إلى حوالي 92 مليارا من الأمتار المكعبة السنوية ، لكي يتحقق هذا الحلم العريض .

هذا ونحن- بطبيعة الحال – لانكاد نتصور احتمال الوصول إلى هذا الرقم الخيالي الكبير ، الذي يزيد زيادة كبيرة من متوسط الإيراد الطبيعي السنوي في السبعين سنة الماضية ، إذا ما أخذت مصر بسياسة التخزين المستمر ، في بحيرة ألبرت وبحيرة فكتوريا في مرحلة قادمة من مراحل الضبط ، وبنى فهمنا لهذا المعنى على ضوء من العلم بأن هذه السياسة عديمة الجدوى ، لأن طبيعة الفاقد في حوض بحر الجبل وقدرة هذا القطاع من مجرى النيل الرئيسي على تصريف أو تمرير الجريان الطبيعي تقف عند حد مناسيب معينة ، يتحول كل الإيراد بعدها إلى فاقد في المستنقعات بالتسرب والتبخر والشح .

ويعين ذلك بالضرورة الانتقال إلى مرحلة جديدة ، يكون من شأنها أو من شأن العمل الهندسي فيها زيادة حجم الإيراد الطبيعي من الأحباس الاستوائية ، والاطمئنان على انطلاق المياهمن أحواض التخزين المستمر في الهضبة النيلية الاستوائية – القائم منها والمقترح عند ألبرت – دون أن تتعرض للضياع أو الفقدان في مستنقعات بحر الجبل .

ونود أن نشير إلى خطط المستقبل وطبيعة العمل الهندسي الذي يجب أن يوضع موضع التنفيذ في مرحلة قادمة إلى أن إنشاء سد أسوان العالي وتشغيله تشغيلا كاملا قد حقق جانبا واحدا فقط من جوانب الأعمال التي تتوخى تقليل الفواقد من الإيراد الطبيعي للنيل في أثناء كل سنة من السنوات . ذلك أن حجما كبيرا من ماء الموارد الحبشية كان ينساب في كل موسم من مواسم الفيضان إلى البحر المتوسط ، وكانت لا تتحقق منه أي فائدة في مال الري والزراعة في مصر أو في السودان ، وما من شك في أن تشغيل سد أسوان العالي سوف يحقق حجز كل قطرة من هذا الماء الفاقد ، ويحقق الاستفادة بكل قطرة منها .

هذا والعمل المطلوب في مرحلة قادمة لا ريب فيها ، فإنه يجب أن يكون موجها بالكلية إلى معالجة أمر الفاقد الكبير من إيراد النيل الطبيعي من الأحباس الاستوائية . وتقليله إلى أقل قدر ممكن ، كوسيلة لزيادة حجم الإيراد الطبيعي الكلي . ويفهم الباحث قيمة هذه المعالجة على ضوء العلم بأن حجم الإيراد الطبيعي السنوي الوارد إلى النيل من الأحباس الاستوائية المحسوب بعد خصم كل الفاقد في مستنقعات بحر الجبل والزراف ، لايكاد يزيد عن حوالي 16% من حجم الإيراد الطبيعي الكلي في النيل طول العام ، وأن أي نقصان في حجم الفاقد من شأنه أن يؤدي إلى زيادة في هذه النسبة ، وأن يتضمن زيادة طبيعية في حجم الإيراد الطبيعي السنوي .

ويمكن للباحث أن يسجل اهتمام مصر بأمر هذا الفاقد ، منذ بداية القرن الحالي ، والذي تمثل في دراسة مستمرة وبحث شامل وحساب دقيق . وتشير الدراسات وحصيلة المباحث المائية المستمرة ، إلى أن مجرى النهر الرئيسي فميا بعد منجلا شمالا يبدو غريبا ، حيث تتبدل صورة الحيز الذي يتضمن الجريان وتتبدل طبيعة الجريان الطبيعي فيه . ويمكن القول أن هذا التبدل نتيجة مباشرة لاعتدال الانحدار كلما تقدم النهر شمالا إلى بحيرة نو . ثم إلى موقع الاقتران بفم نهر السوباط ، ويمكن أن نعتمد على الجدول التالي الذي يتضمن حساب الانحدارات في بحر الجبل في مجال البحث عن العوامل ، التي تتسبب في فقدان حجم كبير من الجريان الطبيعي في النهر فيما بين منجلا وبحيرة نو .

ويمكن للباحث أن يتبين من هذه الأرقام انحدارات بحر الجبل الهادئة ، كما يتبين من صفة الحيز الذي يتضمن الجريان ، أنه يفتقد الجسور التي تخطط كل الجران الطبيعي على المناسيب العالية . ويعني ذلك تعريض حجم كبير من هذا الجريانا لطبيعي على مناسيب مختلفة ، لأن يفترش وأن ينساب إلى المسطحات المائية للمستنقعات على جانبي المجرى . ومن ثم يكون القدان الكبير بالتبخر أو بالتسرب والنتج

. وقد تمكن رجال الري المصري من الفنيين والمهندسين والعاملين على ضبط النيل ، من جمع كل البيانات الإحصائية والنائج ، التي تعبر عن هذا الفاقد واحتمالاته ، وطبيعة الظروف المؤدية إليه بصفة منتظمة منذ وقت بعيد . ولعلنا ننتهز هذه الفرصة لكي نشيد بكل الجهد الذي بذله هؤلاء الرجال المخلصين ، في كل الظروف وعلى الرغم من صعوبة العمل المبنية على عدم تماسك الجنود وانتشار المستنقعات والأمراض الوبائية وغير ذلك من كل خطر عظيم .

وما من شك في أن الحصيلة الضخمة من النتائج والبيانات الإحصائية قد حققت فرص التعرف الكامل على طبيعة هذه الخسارة السنوية الكبيرة . وعلى معدل معين للفاقد شبه المنتظم من إيراد الأحباس الاستوائية ، كما أنها مهدت لتنفيذ بعض الأعمال التي استهدفت تمرير أكبر تصرفات ممكنة في اتجاه الشمال . ويمكن أن نجد في الجدول الذي يتضمن الأرقام الكاملة التي تصور هذا الفقدان ، ونسبته المئوية المحسوبة على اعتبار حساب الفرق بين التصرف عند موقع بلدة منجلا ، والتصرف عند الموقع الذي يخرج فيه من منطقة السدود والمستنقعات ، في الفترة من سنة 1923 إلى سنة 1948 معنى الخسارة والفقدان بالنسبة لحجم كبير من الإيراد الطبيعي .

ويظهر عن دراسة هذه الأرقام ، أنه كلما زادت التصرفات السنوية التي تجري في النيل من الهضبة الاستوائية النيلية إلى منطقة السدود شمال خط العرض 6 °شمالا ، وزادت بالتالي احتمالات الفاقد في المستنقعات التي تنتشر على جانبي النهر . وتتراوح مساحة المستنقعات بين 8300 كيلو متر مربع في حالة المناسيب المنخفضة ، وحوالي 12.000 كيلو مترا مربعا ، في حالة ارتفاع منسوب الجريان الطبيعي 50 سنتيمترا فقط . ويمكن القول أن البحث المنتظم قد وصل إلى نتيجة أو إلى قاعدة عامة ، تقضي بأن كل زيادة في التصرفات عن قدر معين من مليارات الأمتار المكعبة من الأحباس الاستوائية في السنة ، يكون مصيرها الضياع في المستنقعات بالتبخر أو التسرب . ذلك أن التصرف السنوي للإيراد الطبيعي الخارج من منطقة السدود ، يكاد يتراوح بين نهاية عظمى لاتزيد من حوالي 17 مليارا من الأمتار المكعبة في السنة ، ونهاية صغرى لاتقل عن حوالي 11 مليارا من الأمتار المكعبة في السنة .

ويعني ذلك أن متوسط الإيراد الطبيعي من الهضبة الاستوائية ، يكون في الغالب حوالي 14 مليارا من الأمتار المكعبة في السنة . وأن حوالي 50 %من المايه الاستوائية على الأقل يتأتى ضياعها وفقدانها في كل عام . ولعل من الضروري أن نشير إلى أن حجم الفاقد معرض للتغير من سنة إلى سنة أخرى . ومع ذلك فهو كبير يتراوح بين 6 مليارات من الأمتار المكعبة ، كحد أدنى في أكثر السنوات شحا ، وبين 18 مليارا من الأمتار المكعبة كحد أعلى في أكثر السنوات سخاءا .

وإذا أضفنا أن هذا الفاقد كمية المطر السنوي على حوض بحر الجبل نفسه ، والتي تبلغ مساحته حوالي 10 آلاف كيلو متر مربع ، والتي تقدر بحوالي 9 مليارات من الأمتار المكعبة ، تجلى بوضوح أن حجم الفقدان السنوي من الإيراد ، في حوض بحر الجبل كبير للغاية . ذلك أنه يتراوح بين 15 مليارا من الأمتار المكعبة كنهاية صغرى في بعضا لسنوات ، 27 مليارا من الأمتار المكعبة في بعض السنوات الأخرى كنهاية عظمى. وما من شك في أن هذا الفاقد السنوي الكبير هو الذي يدفع الباحثين والفنيين إلى اعتبار التخزين المستمر في بحيرة من بحيرات الهضبة الاستوائية عديم القيمة ، لأن معظم الماء سوف يضيع حتما في الطريق فيما بين منجلا وهلكال .

وليس ثمة شك في أن تقليل هذا الفاقد ، أو وضع حد على الأقل لتدفق بعض الجريان الطبيعي في المستنقعات ، يعني بالضرورة زيادة في حجم الإيراد الطبيعي من الأحباس الاستوائية الدائم طول العام . ويعني ذلك من ناحية أخرى زيادة الإيراد الطبيعي للنهر في السنة بصفة عامة . ونصف هذه الزيادة بينها وبين السودان في سنة 1956 ، بشأن أي زيادة في حجم الإيراد المائي الطبيعي الكلي للنيل ، سوف تحقق مزيدا من القدرة على لاتوسع ، وزيادة مساحة الأرض المنزرعة مرة أخرى وفق خطة جديدة .

وقل أن هذه الحصة في الزيادة المفترضة ، سواء صور تقديرها على اعتبار توفير الحد الأدنى للفقدان بحوالي 7 مليارات من الأمتار المكعبة ، أو صار تقديرها على اعتبار الحد الأعلى للفاقد بحوالي 14 مليارا في المتار المكعبة في السنة ، إذا ما أضيفت إلى حصة مصر التي يحققها تشغيل سد أسوان العالي والسحب المنتظم من حوض بحيرة السد العالي ، فإنها تمنح مصر فرصة التوسع الأفقي ، في مساحة تتراوح ، بين نصف ومليون فدان جديد آخر على الأقل .

والمفهوم أن استغلال التخزين المستمر ، الذي يحققه سد أوين الغائم فعلا ، على فم النهر الخارج من بحيرة فكتوريا ، واستغلال موقع بحيرة ألبرت لإنشاء سد آخر للتخزين المستمر ، يمكن أن يحقق مزيدا من الماء ، وقد يؤدي ذلك كله إلى الزيادة الحقيقية التي تصل بحصة مصر السنوية عندئذ ، إلى الحجم الذي يفي باحتياجات التوسع في الأرض القابلة للزراعة إلى المساحة

المقدرة في تقرير سنة 1949 ، وهي حوالي عشرة ملايين فدان ، وما من شك في أن ذلك كله ، يكون رهنا بشرط واحد ، هو وضع حد للفاقد في منطقة المستنقعات ، ومعالجة الحيز الذي يتضمن الجريان لتحرير أقصى تصرفات على أعلى المناسيب بأقل فقدان ممكن .

ومهما يكن من أمر فإن حجر الزاوية في كل مشروع مقترح من المشروعات التي تستهدف التخطيط بشأن زيادة الإيراد الطبيعي ، وتقسيم الزيادة مناصفة بين مصر والسودان ، يتمثل في إتمام عمل هندسي على صورة معينة ، تكون له القدرة على تقليل الفاقد في منقطة السدود وغيرها من مناطق الفقدان الكبير . وجدير بالذكر أن هذا العمل الهندسي أو الأعمال كانت من بين الموضوعات التي تناولها البحث والدراسة المستفيضة منذ فجر القرن العشرين بقصد ضبط النهر والسيطرة على الجريان الطبيعي فيه . وقد نبه سير وليم جارستن الأذهان إلى هذا الجانب من جوانب الضبط وصور ضخامة حجم الفاقد من الإيراد الطبيعي ، من الأحباس الاستوائية في سنة 1904 . ولعله كان أول من أشاع فكرة خفر قناة صناعية ، لتمرير بعض المياه ، كوسيلة من وسائل تقليل الفاقد . وما من شك في أن مصر قد أولت هذا القطاع من النيل العناية منذ ذلك الوقت ، ووضعت الأمر كله في الاعتبار .

وقد أجريت بعض الأعمال الأولية ، تمثلت في حفر تم بواسطة بعض الحفارات التي حفرت قطعين لتمرير بعض الجريان الطبيعي إلى مجرى بحر الزراف . وفي إصلاح مجرى بحر الزراف لكي يتحمل مرور المياه المخولة إليه من بحر الجبل . وكان القد من ذلك العمل الذي تم فيما بين سنة 1910 وسنة 1913 تخفيف ضعط المياه الجارية على منسايب عالية نسبيا على جوانب بحر الجبل شمال بلدة حلة النوير .

وقد أيد سير هردوخ ماكدونالد هذه الخطة الأولية واقترح تعلية جسور بحر الزراف ، لكي يسمح بتمرير تصرف اكبر ، كما أيد فكرة قناة صناعية محفورة لتمرير تصرف يومي قدره حوالي 1900 مترا مكعبا في الثانية . كما اشترك مستر ديبوي وتوتنهام في دراسة الموضوع وأصدر مستر نيوهوس بيانا لحوالي تسع مقترحات لمعالجة أمر الفاقد .

ويمكن القول أن جملة المقترحات الكثيرة التي وضعت قد عبرت عن الاهتمام بتوفير حجم من الفاقد ، في مستنقعات بحر الجبل . ويمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات متباينة . من حيث طبيعة العمل وقيمته من وجهة النظر العملية .

القسم الأول : ويتضمن الاقتراحات بشان التجسير وتقوية الجسور وتعليتها ، لكي يتمكن الحيز الذي تجري فيه المياه من المحافظة عليها . وكان المطلوب تجسير قطاع كبير من بحر الجبال شمال بور ، وتجسير أجزاء من بحر الزراف .

القسم الثاني : وتضمن شق قناة صناعية كبيرة ضخمة يحول إليها كل الجريان الطبيعي ، لكي يمر بواسطة نهر بيبور ، ورافده فيفنو .

القسم الثالث : فقد تضمن شق قناة صناعية ، لكي يحول إليها جزء من الجريان الطبيعي ، والاحتفاظ بتصرف معين للجريان في بحر الجبل على المناسيب ، التي تؤدي إلى فقدان المستنقعات .

ويمكن القول أن الدراسة الفنية قد استبعدت مشروع التحويل الكامل عن طريق نهر بيبور ورافده فيفنو تماما ، واستبقت الاقتراحين الآخرين ، على اعتبار انهما صالحين لمزيد من الدراسة ، ويمكن القول أن الرأي قد استقر من حواي سنة 1925 على تنفيذ مشروع قناة جونجلي التي اقترحها بوتشر Butcher لتحويل بعض الجريان الطبيعي ، والاحتفاظ ببحر الجبل لتمرير حجم من هذا الجريان وتخفيف اضغط على جسوره .وكان حسين سري من أشد المتحمسين لهذا المشروع لاعتبارات كثيرة ، تضمنتها تقارير الدراسات الفنية . ويمكن القول أن الدراسات العميقة قد توالت منذ سنة 1936 ، حتى وصل الرأي إلى المفاضلة بين مشروعين مقترحين لوضع قناة جونجل موضع التنفيذ ، وهذان المشروعات المقترحان هما ، مشروع بوتشر الذي يعتمد الحفر فيه على تشغيل الكراكات أو الحفارات المائية ، ومشروع آخر يفضل حفر المقياة في ظهر الأرض المترفعة على حدود المنطقة الشرقية للمستنقعات الدائمة ويعتمد على تشغيل الحفارات الأرضية .

ونذكر بهذه المناسبة أن لجنة خبراء مشروعات النيل الكبرى لسنة 1949 قد فضلت المشروع الأول ، لنه يقلل كثيرا من مكعبات الحفر ، كما يتطلب نفقات قليلة نسبيا . ونحن على كل حال لا نرى ما يدعونا إلى الدخول في مجال سرد التفاصيل الدقيقية للتعريف بالقناة المقترحة في المشروع المصري أو المشروع السوداني ، كما لا ترى أن هناك ضرورة ملحة لأن نعرض وجهة نظر الباحث المصري

، أو أن نصور وجهة النظر التي تمخضت عنها اللجنة التي عهدت إليها حكومة السودان بدراسة المشروع المقترح ، ووضع تقرير بشأنه ، ولكن الذي نراه فقط هو أن الوقت قد حان لأن توضع الخطة المتكاملة التي تلتزم بها مصر والسودان ، لوضع حد لحالة القدان وتوفير الماء وزيادة الإيراد الطبيعي ، كوسيلة مثلى لزيادة حصة كل منها ، بالحجم الذي يتناسبق مع كل الخطط الرامية إلى زيادة مساحات الأرض المروية أو المنزرعة بصفة عامة .

ونود أن نسجل بهذه المناسبة ، أن الجانب المصري في الهيئة الفنية المشتركة لمياه النيل ، قد وضع برنامجا زمنيا لمعالجة أمر الفاقد ، وزيادة الإيراد الطبيعي على مدى 15 سنة تبدا من سنة 1970 . ويرى الفنيون الذين اشتركوا في إعداد هذا البرنامج الضخم الذي تزيد تكاليفه عن حوالي 300 مليون جنيها ، أنه يكفل زيادة رتيبة في الإيراد الطبيعي تقتسمها مصر والسودان . ويتضمن تقديرهم زيادة في نهاية الخمس سنوات الأولى تبلغ حوالي ست مليارات من الأمتار المكعبة في السنة ، ثم ترتفع هذه الزيادة إلى 12 مليارا في نهاية سنة 1980 ، وإلى 18 مليارا في نهاية البرنامج الموضوع المقترح في سنة 1985 .

ويتضمن العمل في هذه الخطة المقترحة أربع مشروعات رئيسية مقترحة تستهدف تقليل الفواقد في مناطق المستنقعات بصفة عامة

.

المشروع الأول : يعتقد الفنيو ون أن هذا لمشروع المقترح ، الذي يعالج الفاقد في مستنقعات بحر الجبل وبحر الزراف ، كفيل بتحقيق زيادة سنوية في الإيراد الطبيعي تقدر بحوالي 7 مليارات من الأمتار المكعبة أو مايعادل نصف الفاقد الكلي (على اعتبار الحد الأدنى . (

المشروع الثاني : هو الذي يعالج أمر الفاقد ف مستنقعات مشار ، التي يتضمنها حوض البارو رافد السوباط ، ويستهدف المشروع المقترح توفير حوالي 4 مليارات من الأمتار المكعبة سنويا .

المشروع الثالث : وهو الذي يعالج أمر الفاقد في مستنقعات بحر الغزال ، فيما حول مشروع الرق . ويحقق هذا المشروع المقترح حسبما قدر أصحاب هذا لامشروع حوالي 7 مليارات أخرى من الأمتار المكعبة سنويا . ويعني ذلك أن تنفيذ هذه المشروعات الثلاث ، يؤدي إلى تلك الزيادة المتوقعة ، والتي قدرت بحوالي 18 مليارا من الأمتار المكعبة .

أما المشروع الرابع : فهو مجرد عمل على تهذيب حيز مجرى النيل الأبيض وتجسيره ، لكي يقوى على تمرير هذه الزيادة واستيعابها بدون فاقد .

ويمكن القول أن مثل هذا البرنامج الضخم الذي تسعى مصر إلى تنفيذه يكفل زيادة تقدر بحوالي 9 مليارات من الأمتار المكعبة سنويا تضاف إلى حصتها . وهي من غير شك زيادة مطلوبة بإلحاح ، لكي تكفل لمصر فرصة التوسع مرة أخرى في المساحات المنزرعة ، في أكثر من مليون فدان من الأرض القابلة للزراعة .

هذا وقد شغلت في أوائل السبعينيات بموضوع مشروع حفر وتشغيل قناة جونجلي ، عندما كنت في السوان . ولقد اشتركت في دراسات تتحرى تداعيات ونتائج التغير الهيدرولوجي المرتقب ، بعد تنفيذ أو إنجاز هذا الحفر ، بل قل تضمنت رسالة بحث جغرافي استحق صاحبها درجة الدكتوراه في علم الجغرافية رصد وتحري التغيرات الاقتصادية والاجتماعية والحضارة المرتقبة ، لحساب قبائل جنوب السودان على الصعيد المحلي . وكانت كل المؤتمرات تتحدث بثقة وموضوعية عن جدوى هذا التنفيذ المرتقب .

وبشر بالخير اتفاق حكومتي مصر والسودان ، على اقتحام التجربة المثمرة . وقد تولت بيوت الخبرة ، الدراسة التي مهدت لوضع التصميم المناسيب لقناة جونجلي . واستند العمل بقصد الحفر وتنفيذ كل الإنشاءات المطلوبة ، إلى شركة فرنسية . ولقد بدأ العمل فعلا وتقدم الحفر تقدما ، يجاوب الأمل ، والتطلع إلى بلوغ الهدف . ولكنها الحرب الأهلية التي تفجرت في جنوب السودان ، وجسدت التمرد على الحكومة السودانية المركزية في الخرطوم ، فأوقفت العمل وخيبت الآمال . ولا يمكن أن نتكهن بما يمكن أن يستجد بشأن استئناف العمل في المستقبل المنظور .

وبعد تلك صورة مشرفة تعبر عن إرادة الإنسان وتصميمه الواضح عن ترويض النيل وضبط الجريان فيه . وما من شك في أن الوقت لم يحن بعد لكي يتوقف الإنان عن ممارسة أساليب الضبط وإحكام السيطرة . بل لعلنا نثق في استمرار وإصرار كامل على متابعة البحث والدراسة وتنفيذ

كل عمل من شأنه أن يزيد من قدرة الإنسان على السيطرة على كل قطرة من ماء النيل العظيم .

ويمكن القول أن المعين لم ينضب بعد ، وأن ثمة دراسات مستفيضة جديرة بأن تحقق هذه الأهداف ، وأن تجعل من ضبط النيل نموذجا من النماذج الرائعة التي لا يناظرها نموذج آخر على الصعيد العالمي .

تطوير السد العالى

مجهود مصرى رائع....

أنشأنا السد العالى....

تمت زيادة الرقعه الزراعية....

دخلت الكهرباء القرى كما حلم الرئيس جمال عبد الناصر....

والآن جاء دورنا الجيل الجديد .... نحن من استفدنا من السد العالى

شيده لنا الأجداد وعلينا أن نحافظ عليه ونطوره حيث تتابع وزارة الرى المصرية يوميا مع الجانب السوداني تطورات الفيضانات حيث تستقبل وزارة الرى تقرير يومي عن مناسيب النيل الذي ترسله بعثة الري المصرية بالخرطوم للتأكد السد العالي قادر علي استيعاب اي زيادة محتملة فى المناسيب.

قام الرئيس مبارك بإفتتاح مشروعات تطوير محطة كهرباء السد العالي لزيادة العمر الافتراضي للمحطة التي بدأ تشغيل أولي وحداتها عام1967 حيث انتهت وزارة الكهرباء والطاقة من تطوير ثماني وحدات من بين 12 وحدة ويجري العمل حاليا في تطوير الوحدة رقم (9) على أن ينتهي المشروع الذي تكلف 375 مليون جنيه في نهاية يونيو2010.

ويضيف مشروع التطوير 40 عاما أخري للعمر الافتراضي للمولدات مع تحسين ظروف التشغيل وإدخال نظام مراقبة حديثة ورفع كفاءة المولدات وتقليل الفاقد من الكهرباء... وكذبوا على السد ... فيديو لوزير الكهرباء ينكر أى خلل بمنشآت السد العالى

اختبارات عديدة والنتيجة دائما امتياز

فى نفس الوقت صرح الدكتور عبد الفتاح مطاوع رئيس قطاع مياه النيل إن الموقف مطمئن تماما فلا خطورة من الفيضان مهما يبلغ حجمه فالسد العالي قادر علي مواجهة أي زيادة متوقعة من خلال بحيرة ناصر التي تلعب دورا مؤثرا وكبيرا في احتواء مياه الفيضان بداخلها.

السد العالى أعظم مشروع هندسى على مستوى العالم فى القرن الــ20 :

فى عام 2005 صدر أول تقرير دولي أنصف السد العالي الذي بناه الرئيس الراحل جمال عبد الناصر.

التقرير صدر عن الهيئة الدولية للسدود والشركات الكبري وقيم السد العالي في صدارة كافة المشروعات. وقال انه تجاوز ما عداه في المشروعات الهندسية الإنشائية واختارته الهيئةالدولية كأعظم مشروع هندسي شيد في القرن العشرين عابرا به كافة المشروعاتالعملاقة الأخر ي مثل مطار "شك لاب كوك" في هونج كونج ونفق المانش الذييربط بين بريطانيا وفرنسا.

أكد التقرير الدولي ان السد العالي تفوق علي 122 مشروعات عملاقاً في العالم لما حققه من فوائد عادت علي الجنس البشري ـ حيث وفر لمصر رصيدها الاستراتيجي في المياه بعد ان كانت مياه النيل من أشهر الفيضانات تذهب سدي في البحر الأبيض عدا خمسة مليارات متر مكعب يتم احتجازها..

وأشار التقرير إلي ان مشروع السد العالي تفوق علي مشروعات عملاقة بل تفوق علي برج التجارة العالمية الشهير في الولايات المتحدة الأمريكية والذى تم تفجيره فى أحداث 11 سبتمبر...

وأخيرا المفاجئة الكبرى:

شاهدنا خلال السطور السابقة عظمة سدنا العالى ولكننا الان بصدد مفاجئة كبرى.. قنبلة من العيار الثقيل.. تم تصميم وتنفيذ السد العالى بالتعاون مع السوفييت وهو يشابه كثيرا أحد السدود فى مدينة كييف السوفييتيه... كان تصميم السد السوفييتى بحيث يتحمل إلقاء قنبلة عليه من طائرة.... ولكن هل السد العالى يتحمل إلقاء قنبلة من طائرة...ظل السر المصرى طى الكتمان....

بدون تعليق....

وكانت المفاجئة على أرض مدينة الإسكندرية حيث تحدث الوزير أبو زيد قائلا: "السد العالي يتحمل قنبلة ذرية " فى 14 إبريل عام 2007 زذلط فى "المؤتمر الدولي السابع عشر للبيئة- الاسكندرية 2007" .

ثم استكمل حديثه ،إن إسرائيل تهدد مصر مائياً، بجانب بعض الدول الأخري، مستبعداً حدوث حرب حالياً بين دول حوض النيل، ومتمنياً ألا يفاجأ بها في المستقبل .

وأضاف الوزير خلال المؤتمر الدولي السابع عشر للبيئة في الإسكندرية، أن تصريحات وزيرة خارجية بريطانيا مارجريت بيكيت، حول التغييرات المناخية وفقدان النيل نحو 80% من تدفقه، وتعرض أجزاء من الدلتا للغرق في مياه البحر، غير صحيحة، مؤكداً أن لها أهدافاً سياسية بحتة.

وتساءل الوزير عن سر توقيت هذه التصريحات، لافتاً إلي أن معظم الدول التي تدلي بهذه التصريحات حاليا، لا تريد الاستقرار لمصر.

وجن جنون الأعداء حيث حاولت إسرائيل البحث فى حقيقة الأمر وكانت الضربة القوية عندما قامت الأجهزة الأمنية بالقبض على الخائن العميل " محمد سيد صابر" وهوالمتهم بالتجسس النووي لصالح الكيان الصهيوني والذى تحدث عن مفاجآت جديدة ، خلال تحقيقات نيابة أمن الدولة العليا معه فقد أدلي صابر باعترافات خطيرة كشف فيها عن سؤال الجواسيس الصهاينة له عن قدرة جسم السد العالي، الذي يحمي مصر من الغرق وقت فيضان النيل ، على تحمل ضربة نووية، وعن طبيعة المشاريع النووية المصرية.

وكان كشف أبو زيد علي هامش المؤتمر، عن أن السد العالي لا يؤثر فيه أي سلاح نووي كما يدعي البعض في إسرائيل آخر معجزات المنشأ الهندسى العظيم ،حيث أكد الوزير أن عرضه كيلو متر ويمكنه تحمل قنبلة ذرية.

كذلك لابد أن تعمل مصر على ترشيد استهلاك المياه في مجال الزراعة بشكل صارم عبر استخدام أساليب الري الأكثر توفيرا للمياه كلما كان ذلك ممكنا، وفي هذا الصدد لابد من إلزام كل المزارعين الذين يزرعون أشجار الفاكهة في الأراضي القديمة أن يستخدموا أسلوب الري بالتنقيط، ولابد أيضا من إلزام كل المزارعين في الأراضي الجديدة خاصة متوسطي وكبار المالكين الذين يملكون 20 فدانا فأكثر،

باستخدام الري بالتنقيط لزراعات الفاكهة والخضر، والري بالرش الليلي للمحاصيل التقليدية، لأن هذا الترشيد سيرفع فعالية استخدام المياه في مجال الزراعة في مصر، وسيقوي موقف مصر المائي، ويجعلها أكثر منعة وأقل تأثرا بأي اضطرابات في دول المجرى الأعلى أو المجرى الأوسط لنهر النيل، وبالتحديد بما سيحدث في السودان واحتمالات استمراره موحدا أو انقسامه في المستقبل.

كم أنت عظيم يا سدنا العالى....

المصادر والمراجع

- أمين سامي : تقويم النيل . جزء أول 1916 ، جزء ثان 1928
- سليمان أحمد سليمان حزين : نهر النيل تطوره الجيولوجي وأثر ذلك في نشأة الحضارة الأولى (مجلة رسالة لاعلم . العدد الرابع ديسمبر سنة 1953)
- صلاح الدين الشامي : مياه النيل . القاهرة سنة 1958
- صلاح الدين الشامي : ضبط النيل والتوسع الزراعي في الجمهورية العربية المتحدة . مجلة كلية الآداب . المجلد 21– ديسمبر سنة 1959
- صلاح الدين الشامي : مجرى جديد للنيل في صحراء العطمور . مشروع مقترح للتخزين السنوي والمعادل – مجلة كلية الآداب المجلد 23– ديسمبر 1961
- صلاح الدين الشامي : شمال شرق السودان دراسة في جبال البحر الأحمر ووديانها الجافة . القاهرة 1966
- محمد صبري الكردي : مشروع خزان الشلال الرابع . سنة 1950
- محمد صفى الدين : مورفولوجية الأراضي المصرية . القاهرة سنة 1966
- حسين العاطفى : محاضرات فى هيدرولوجية ضبط النيل . معهد البحوث والدراسات الأفريقية .
- محمد عوض محمد : نهر النيل . القاهرة . نوفمبر سنة 1956

فهرس

مقدمة 1
النيل صانع الحضارات 3
هيدرولوجية نهر النيل 10
السمات الرئيسية للنيل وروافده وحوضه 26
مشروعات ضبط الأنهار 32
أعمال تهذيب الأنهار وقنوات المساعدة 40
التطهير جزء من التهذيب 50
ترويض جريان النهر 60
المشروعات السابقة لتنمية إيرادات نهر النيل 78
السد العالى الحارس الأمين 84
المرحلة الأولى لتنفيذ المشروع 97
المرحلة الثانية لبناء السد العالى 106
القوى العاملة والتدريب 115
أعمال تكميلية لتدعيم جسم السد 118
تشغيل السد العالى 123
الفوائد الاقتصادية التى حققها السد العالى 125
التغيرات البيئية في بحيرة السد العالي ودلتا نهر النيل 131
المشروعات الممكنة لتطوير الموارد المائية للنيل في المستقبل 139
نظريات اقتسام المياه 143

خطط المستقبل بشأن أعمال الضبط وزيادة الإيراد الطبيعي.. 151

تطوير السد العالى... 168

المصادر والمراجع 174

فهرس 175